



LIBRERIA
NACIONAL **BIM**



ESTÁNDAR PARA PUBLICACIÓN DE OBJETOS BIM LIBRERÍA NACIONAL BIM

Área CDT: Estudios	AUTOR : Javier Vallejos G. FECHA DE CREACION : 07-04-2016	REVISADO POR: Roberto Rojas FECHA DE REVISIÓN: 28-05-18 VERSIÓN : 8.2
	REFERENCIA :	
	ESTADO <input type="checkbox"/> Borrador <input checked="" type="checkbox"/> Preliminar <input type="checkbox"/> Definitivo	

CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN	3
2.	ALCANCE	5
3.	OBJETIVOS	6
3.1.	Objetivo Principal	6
3.2.	Objetivos Específicos	6
4.	TIPOS DE OBJETOS BIM (GENÉRICOS Y ESPECÍFICOS)	6
4.1.	Objetos BIM Genéricos	6
4.2.	Objetos BIM Específicos.....	7
5.	ESTRUCTURA GENERAL ESTÁNDAR LNB	8
5.1.	Ordenamiento	8
5.2.	Información Estandarizada	8
5.3.	Interoperabilidad	9
6.	ORDENAMIENTO	10
6.1.	Alcance	11
6.2.	Estructura y Requerimientos.....	11
6.3.	Metodología Ordenamiento para LNB.....	13
7.	INFORMACIÓN ESTANDARIZADA	15
7.1.	Alcance	15
7.2.	Estructura.....	15
7.3.	Requerimientos.....	23
7.4.	Metodología de aplicación Información Estandarizada.....	27
7.5.	Metodología de definición de nuevas Tipologías de Información Estandarizada	29
8.	INTEROPERABILIDAD	30
8.1.	Alcance	30
8.2.	Estructura y Requerimientos.....	30
8.3.	Metodología.....	32
9.	PROCESO DE REVISIÓN PARA PUBLICACIÓN DE OBJETOS BIM EN LNB	34
10.	ANEXOS.....	35
10.1.	Normativas de Referencia.....	35
10.2.	Términos y Definiciones.....	35
10.3.	Símbolos y Abreviaturas	35
10.4.	Anexo: Guía de Exportación a IFC desde Archicad	36
10.5.	Guía de Exportación a IFC desde Revit.....	50
10.6.	Guía de Exportación a IFC desde Tekla Structures.....	67

1. INTRODUCCIÓN

El proyecto “**Librería Nacional BIM**” (LNB) nace de la necesidad de contar con herramientas tecnológicas de uso público y gratuitas, que permitan potenciar e impulsar la utilización de la **metodología Building Information Modeling (BIM)**, facilitando y apoyando el trabajo integrado entre todos los actores que participan en el desarrollo, coordinación y revisión de proyectos de la industria de la construcción en Chile, apuntando principalmente a mejorar la productividad, que hoy es considerada la principal brecha que afecta la rentabilidad de la industria.

Esta biblioteca digital de objetos BIM pone a disposición de todos quienes participan en el ciclo de vida de una edificación, tales como: proyectistas, constructoras, inmobiliarias, proveedores e industriales, entre otros, una **vitrina online de productos genéricos y específicos** para la construcción (elementos constructivos como ventanas, puertas, sanitarios, etc.), que han sido modelados previamente para ser utilizados en proyectos de edificación desarrollados bajo metodologías BIM.

La disponibilidad de los **objetos BIM** y en particular de productos específicos de fabricantes y proveedores, es un factor importante para lograr el éxito en la implementación y trabajo con BIM. El número de fabricantes y proveedores comprometidos con BIM va en aumento, pero no lo suficientemente rápido. La industria de la construcción requiere de una completa biblioteca de objetos BIM, tanto genéricos (sin marca específica), como específicos (producto con marca y modelo específicos).

En ese sentido, LNB presenta un repositorio de objetos BIM gratuito y de libre acceso para los usuarios, donde podrán ser descargados para ser utilizados en el desarrollo de proyectos a través de los distintos formatos de softwares habilitados y reconocidos en el uso BIM. El uso de la metodología BIM permite virtualizar el edificio completo, por lo que la inserción de los productos descargados desde **LNB** en los proyectos, entrega información útil y valiosa para el proyectista, que luego permite, a partir del modelo, la generación de: planimetría del proyecto, vistas 3D, simulaciones, cubicaciones entre otros. Esta gran base de datos integrada en los objetos BIM estará en constante crecimiento en esta librería nacional, significando una mejora de productividad importante para los proyectistas.

La Librería Nacional BIM, plantea además, la definición de un “**Estándar para la publicación de objetos BIM en Chile**”. Éste estándar está definido por **tres pilares o conceptos principales: Ordenamiento, Información Estandarizada e Interoperabilidad**, donde cada uno de ellos responde a diferentes necesidades del mercado.

1. El **Ordenamiento** responde a la necesidad de contar con un índice común para las diferentes partes de un proyecto de edificación, debido a que hoy en día en

cada etapa del proyecto y de acuerdo al actor involucrado la información del proyecto se puede presentar con un orden totalmente diferente.

2. La **Información Estandarizada** responde a la necesidad de presentar información técnica de los productos de construcción de manera entendible y comparable para el proyectista, debido a que hoy en día cada proveedor y/o fabricante presenta la información de sus productos de una manera totalmente diferente haciendo difícil el entendimiento y la comparación entre las distintas opciones presentes en el mercado.
3. La **Interoperabilidad** responde a una necesidad derivada del desarrollo de los proyectos a partir de la **metodología BIM**, donde diferentes proyectistas deben lograr comunicarse entre sí para desarrollar un trabajo colaborativo completo. En ese sentido, cada participante del proyecto debe lograr comunicar información a los demás independientemente de la herramienta BIM (software) que esté utilizando para su desarrollo. De este modo, se plantea que la **Interoperabilidad** busca principalmente al traspaso de la **Información Estandarizada** mencionada en el segundo pilar del Estándar.

El presente documento indica el “**Estándar para la publicación de objetos BIM en Chile**”, debiendo éste ser cumplido por todo objeto BIM (genérico y específico) publicado en la **Librería Nacional BIM**, por lo tanto, su foco es entregar una **guía** a todos los profesionales y empresas interesados en publicar productos en **LNB**.

En este documento se detalla el Estándar a cumplir por cada objeto publicado, y el proceso de revisión y validación de su cumplimiento previo a la publicación en la plataforma web de LNB. Del mismo modo, en los **anexos** de este documento se presentan **guías de apoyo** para un correcto desarrollo y configuración de los objetos BIM, enfocadas en asegurar la “**Interoperabilidad**” relativa a los objetos BIM descargados desde LNB al momento de ser usados en el desarrollo de proyectos de edificación.

2. ALCANCE

El alcance del presente documento considera la definición de contenidos y ámbitos de aplicación para el “**Estándar para la publicación de objetos BIM en Chile**” (**El Estándar**) que debe ser cumplido por todo objeto BIM (genérico y específico) publicado en la **Librería Nacional BIM**.

El foco principal de este documento es entregar una **guía** a todos los profesionales y empresas interesados en publicar productos en **LNB**, por lo tanto, debe ser revisado y entendido previamente a una solicitud de publicación, a fin de asegurar el cumplimiento de los requisitos aquí señalados.

El Estándar está compuesto por **tres requisitos (pilares) principales** que se presentan en los **capítulos 6, 7 y 8** de este documento. Cada uno de ellos se describe en su **alcance, estructura y metodología de aplicación** durante la creación del Objeto BIM a publicar en LNB.

Adicionalmente se considera en el capítulo 0 la descripción del “**Proceso de Revisión y Validación del Estándar para Publicación**”, indicando los detalles del procedimiento por el cual la Entidad Administradora de la LNB (Corporación de Desarrollo Tecnológico) finalmente, aprobará la publicación de los Objetos BIM en la plataforma web destinada para estos fines.

Finalmente, en los anexos de este documento se presentan las normativas de referencia utilizadas para la creación de este estándar junto a un glosario de términos y definiciones, y el listado de símbolos y abreviaturas.

3. OBJETIVOS

A continuación, se presentan los objetivos principales y específicos de este documento.

3.1. Objetivo Principal

El objetivo principal de este documento es definir los requerimientos principales que deben cumplir los Objetos BIM que sean publicados en la Librería Nacional BIM.

3.2. Objetivos Específicos

- Definir los **requerimientos** de ordenamiento; información técnica e interoperabilidad para los Objetos BIM que sean publicados en LNB.
- Entregar una **guía de apoyo** a todos los profesionales y empresas interesados en publicar productos en LNB
- Definir el **procedimiento de revisión y validación** para el cumplimiento del Estándar por parte de los Objetos BIM publicados en LNB.

4. TIPOS DE OBJETOS BIM (GENÉRICOS y ESPECÍFICOS)

La **Librería Nacional BIM** albergará dos tipos de objetos BIM; objetos BIM Genéricos y objetos BIM **Específicos**, de acuerdo a lo siguiente.

4.1. Objetos BIM Genéricos

Los **objetos BIM Genéricos** corresponden a productos de construcción que no están asociados a ningún modelo, marca, fabricante o proveedor específico.

Los objetos BIM Genéricos representan gráficamente un producto de construcción o Tipología determinada, incorporando sus definiciones pertinentes para ser reconocible sin contener detalle gráfico avanzado y que permita mostrar la disposición, tamaño estimado y relación espacial dentro de un proyecto.

A su vez, un objeto BIM Genérico cuenta con todos los Parámetros obligatorios de su Ficha de Información Técnica de acuerdo con su Tipología y podrá servir como referencia para otros objetos BIM Específicos que pertenezcan a la misma Tipología, de manera que respondan a los mismos requerimientos de información técnica solicitadas en la Ficha de Información Técnica.

Los objetos BIM Genéricos tienen valores típicos, un valor medio o un valor esperado, según modulaciones comerciales, pero sin representar necesariamente una geometría

exacta. Dado que los objetos BIM Genéricos tendrán todos los Parámetros Obligatorios y que por su naturaleza no tienen información; por ejemplo proveedor o fabricante, el valor estará completado con "N/A" (no aplica) y en el caso de ser un parámetro con información numérica se completará con "0" (cero).

IMAGEN EJEMPLO OBJETO BIM GENÉRICO

4.2. Objetos BIM Específicos

Un **objeto BIM Específico** corresponde a un producto de construcción que está asociado directamente a una marca, modelo y fabricante o proveedor.

Estos objetos BIM Específicos están destinados a representar fielmente un producto de construcción real proporcionado por un proveedor o fabricante específico. Los objetos BIM Específicos representan gráficamente y a escala 1:1 un producto de construcción determinado, tanto con todas sus propiedades geométricas como con sus Parámetros de Atributos, Desempeño e Información Adicional obligatorios indicados en la Ficha de Información Técnica asociada a su Tipología, de modo que pueda ser reconocible como la representación del elemento real de construcción, mostrar su disposición, tamaño, e interrelación espacial y con otros elementos dentro del proyecto.

Los objetos BIM Específicos deben contener las dimensiones reales, entendiéndose como la integridad y exactitud de cualquier medición virtual en comparación con las características físicas y la función del Producto de Construcción Real disponible en el mercado.

El objeto BIM Específico puede incluir variantes de producto utilizando un modelo adecuado que contenga dichas variantes; por ejemplo una puerta disponible en medidas comerciales de 2m de altura y 0,8m, 0,9m y 1m de ancho, teniendo el parámetro "ancho" como un valor configurable con las medidas comerciales disponibles. De esta manera en un mismo objeto BIM podrán encontrarse todas las variedades comerciales de dicho Producto de Construcción.

IMAGEN EJEMPLO OBJETO BIM ESPECÍFICO

5. ESTRUCTURA GENERAL ESTÁNDAR LNB

Este estándar se estructura en **tres pilares o conceptos principales: Ordenamiento, Información Estandarizada e Interoperabilidad**, donde cada uno de ellos responde a diferentes necesidades del mercado.

Cada uno de ellos indica lineamientos y requerimientos que deben estar presentes en el orden y construcción del Objeto BIM publicado en LNB.

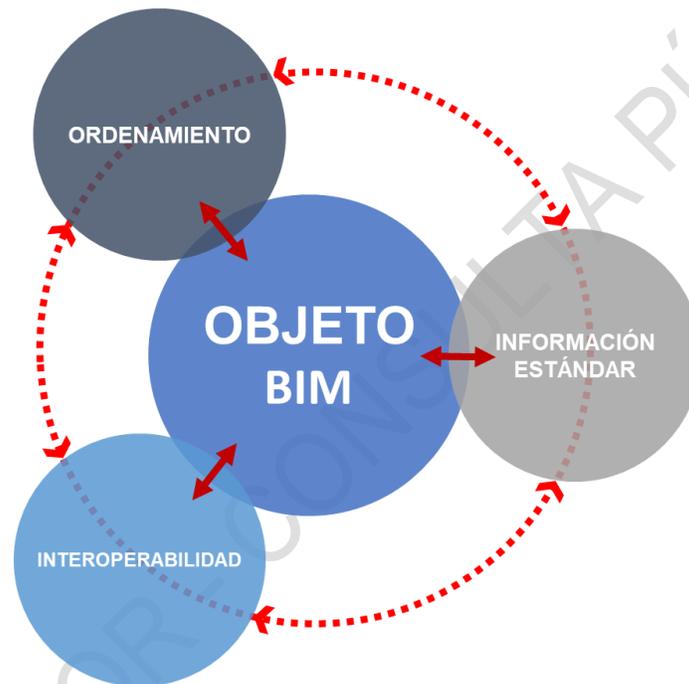


Imagen 1 Esquema Relaciones Estándar LNB

5.1. Ordenamiento

El **Ordenamiento** responde a la necesidad de contar con un índice común para las diferentes partes de un proyecto de edificación, debido a que hoy en día en cada etapa del proyecto y de acuerdo al actor involucrado la información del proyecto se puede presentar con un orden totalmente diferente.

5.2. Información Estandarizada

La **Información Estandarizada** responde a la necesidad de presentar información técnica de los productos de construcción de manera entendible y comparable para el proyectista, debido a que hoy en día cada proveedor y/o fabricante puede presentar la

información de sus productos de una manera totalmente diferente haciendo difícil el entendimiento y la comparación entre las distintas opciones presentes en el mercado.

5.3. Interoperabilidad

La **Interoperabilidad** responde a una necesidad derivada del desarrollo de los proyectos a partir de la **metodología BIM**, donde diferentes proyectistas deben lograr comunicarse entre sí para desarrollar un trabajo colaborativo completo. En ese sentido, cada participante del proyecto debe lograr comunicar información a los demás independientemente de la herramienta BIM (software) que esté utilizando para su desarrollo. De este modo, se plantea que la **Interoperabilidad** busca principalmente el traspaso de la **Información Estandarizada** mencionada en el segundo pilar del Estándar.

6. ORDENAMIENTO

Los requerimientos de Ordenamiento del presente estándar responden a la necesidad de contar con un índice común para las diferentes partes y elementos de un proyecto de edificación, debido a que hoy en día en cada etapa del proyecto y de acuerdo al actor involucrado la información del proyecto se puede ordenada de manera totalmente diferente.

En ese sentido se define la utilización del **“Itemizado Técnico Estándar de Especificaciones Técnicas de Proyectos de Edificación” (ITE)** desarrollado por la CDT como base para el ordenamiento de los Objetos BIM publicados en LNB.

El ITE puede ser revisado y descargado desde la página web www.especificar.cl.

El ITE es un listado detallado y ordenado secuencialmente según actividades que provee una guía para el especificador. Este itemizado responde a un diagnóstico ampliamente compartido en el sector construcción que señala que en la actualidad las Especificaciones Técnicas son un instrumento que, pese a la existencia de la NCh 1156, se hace siguiendo un orden y lógicas distintas entre los diferentes actores de la construcción y que, en muchos casos, las EETT presentan inconsistencias que afectan la productividad y la calidad del trabajo en obra y las relaciones entre los actores de la construcción, incluidos los compradores y los usuarios finales.

El ITE, genera una estructura de apoyo y orden estandarizado para las especificaciones técnicas que se irá actualizado en pro de una mejora continua, por lo tanto la estructura de ordenamiento de LNB también mejorará constantemente actualizándose de acuerdo a la experiencia acumulada, avances tecnológicos, normativas o al estado del arte de la edificación.

Por este motivo, para los fines de este Estándar, siempre debe considerarse la última versión vigente del ITE al momento de publicar objetos BIM en LNB. (LNB indicará en su home la última versión de referencia del ITE y la forma de descargarla)

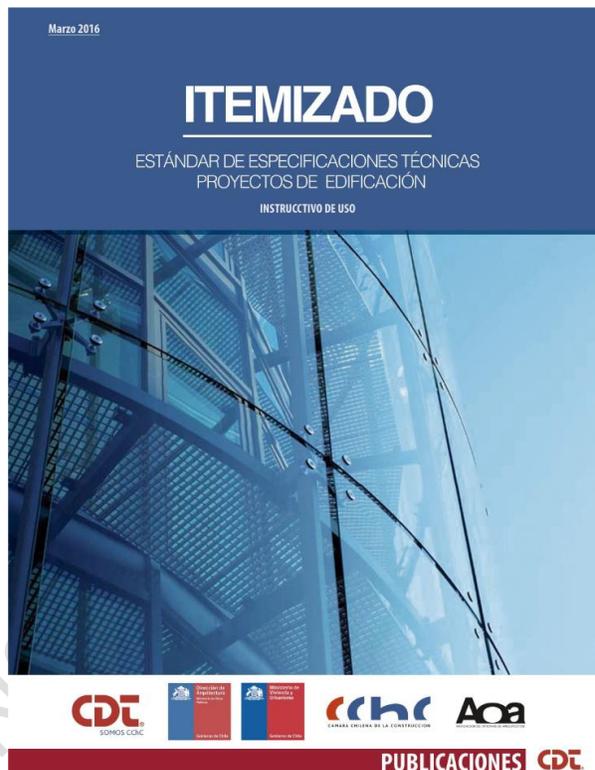


Imagen 2 Instructivo ITE

6.1. Alcance

El presente capítulo considera la definición de los **requerimientos** de ordenamiento para los Objetos BIM que sean publicados en LNB. Para estos fines, se debe considerar siempre la última estructura vigente planteada por el **“Itemizado Técnico Estándar de Especificaciones Técnicas de Proyectos de Edificación” (ITE)**¹.

Cada uno de los objetos BIM publicados en LNB **debe** estar clasificado **al menos en una Sección, Actividad, Título o Subtítulo del ITE**, pudiendo estar clasificado en más de una si el objeto (producto) BIM publicado corresponde a varias categorías y así lo desea la empresa que lo publica.

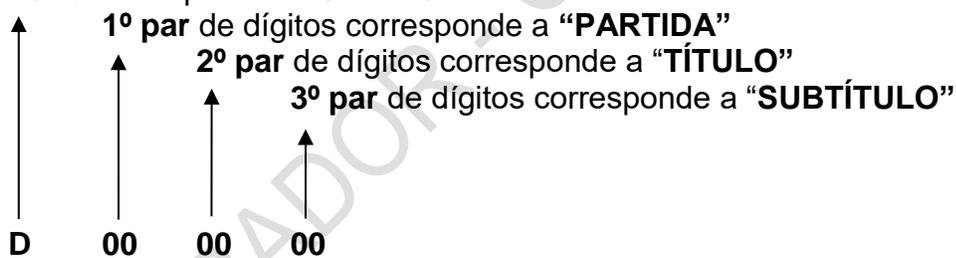
6.2. Estructura y Requerimientos

El ITE es una herramienta que ordena las *Secciones, Actividades o Partidas, Títulos y Subtítulos* que conforman una Especificación Técnica de una obra de Edificación.

La numeración asignada a cada una de las actividades o partidas, incluyendo los títulos y subtítulos, se realiza siguiendo un orden en el cual a cada actividad específica se le asigna un número de máximo 6 dígitos que la identifica, compuesta de 3 pares de 2 dígitos cada una.

De esta forma, una determinada partida se leerá como sigue:

Letra corresponde a **“SECCIÓN”**



La numeración de las **Partidas** se organiza con un código alfanumérico en que la letra indica la Sección y va seguida de 3 pares de dígitos que señalan: el primer par, la Actividad o Partida; el segundo par, el Título y el tercer par, Subtítulo.

Las **Secciones** se identifican con una LETRA MAYÚSCULA y son 9 correlativas, partiendo de la Sección 0 que se destina a las generalidades. El detalle es el siguiente:

¹ El ITE puede ser revisado y descargado completo desde la página web www.especificar.cl.

- 0.- GENERALIDADES
- A.- GASTOS ADICIONALES, OBRAS PROVISORIAS Y TRABAJOS PRELIMINARES
- B.- OBRAS DE HABILITACIÓN DEL TERRENO
- C.- OBRA GRUESA
- D.- TERMINACIONES
- E.- INSTALACIONES
- F.- SISTEMAS MECÁNICOS DE TRANSPORTE
- H.- OBRAS COMPLEMENTARIAS EXTERIOR
- I.- URBANIZACIÓN

Se ha omitido la sección G para evitar confusiones con la letra G destinada a "Generalidades".

- **Ejemplo 1**

- C 05 00 00 ESTRUCTURA RESISTENTE VERTICAL**
- C 05 04 00 TABIQUE ESTRUCTURAL. ESTRUCTURA RESISTENTE VERTICAL**
- C 05 04 01 ACERO. TABIQUE ESTRUCTURAL. ESTRUCTURA RESISTENTE VERTICAL
- C 05 04 02 ACERO GALVANIZADO. TABIQUE ESTRUCTURAL. ESTRUCTURA RESISTENTE VERTICAL
- C 05 04 03 MADERA. TABIQUE ESTRUCTURAL. ESTRUCTURA RESISTENTE VERTICAL

- **Ejemplo 2**

- E 02 00 00 INSTALACIÓN DE AGUA POTABLE CALIENTE**
- E 02 09 00 EQUIPO PRIMARIO GENERADOR DE CALOR. INSTALACIÓN DE AGUA POTABLE CALIENTE**
- E 02 09 01 CALEFON. EQUIPO PRIMARIO GENERADOR DE CALOR. INSTALACIÓN DE AGUA POTABLE CALIENTE
- E 02 09 02 CALDERA. EQUIPO PRIMARIO GENERADOR DE CALOR. INSTALACIÓN DE AGUA POTABLE CALIENTE
- E 02 09 03 TERMO. EQUIPO PRIMARIO GENERADOR DE CALOR. INSTALACIÓN DE AGUA POTABLE CALIENTE

Para el ITE tanto en los títulos como en los subtítulos, se han reservado los números del 80 al 99 para designar a "otros". Sin embargo, para LNB se considera la utilización de "otros" solo con el subtítulo 80 ya que todo objeto que no pueda ser clasificado en las categorías existentes debe estar en dicha categoría, no teniendo sentido contar con más de un "otros" por cada título o subtítulo.

Si bien el ITE plantea una codificación adicional para materiales y soluciones constructivas específicas en base a un código de hasta 3 dígitos, por el momento, este código no está estandarizado, **por lo que no será considerado en el sistema de Ordenamiento de LNB.**²

6.3. Metodología Ordenamiento para LNB

A continuación se presenta el procedimiento de asignación de categorías para los objetos BIM publicados en LNB.

El procedimiento está compuesto de 4 partes principales, como se muestra en el siguiente esquema:

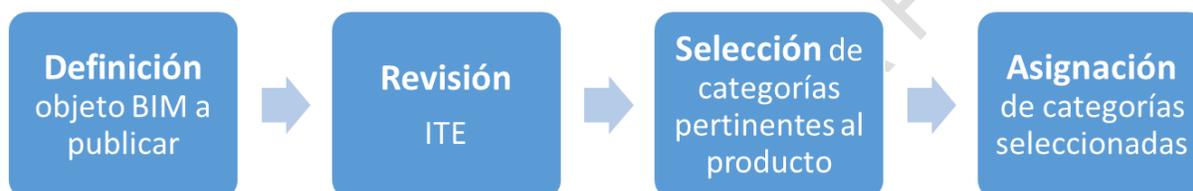


Imagen 3 Procedimiento selección categorías ordenamiento Objetos BIM LNB

- **Definición Objeto BIM a publicar.** Se debe definir con claridad el producto a publicar en LNB, se sugiere tener claras las características del producto (ya sea genérico o específico) y el mercado objetivo ya que en base a esto posteriormente se deberá seleccionar la(s) categoría(s) más pertinente(s).
- **Revisión ITE.** Se debe realizar una revisión detallada de la última versión vigente del ITE³ a fin de definir la(s) categoría(s) más pertinente(s) que posteriormente serán seleccionadas y asignadas al producto publicado.
- **Selección de Categorías pertinentes al producto.** Luego de haber realizado una revisión detallada de la última versión vigente del ITE es necesario seleccionar la o las categorías pertinentes al producto a publicar, para esto se deberá escoger entre las posibilidades de **título o subtítulo** que provee el ITE siendo lo más específico posible. Se podrá seleccionar más de una categoría siempre que el producto tenga relación con las categorías seleccionadas, no se debe seleccionar una categoría no relacionada al producto a publicar.

² Se considera la incorporación de estos 3 dígitos adicionales cuando se encuentren estandarizados, como una actualización al Estándar.

³ La última versión vigente del ITE es de libre descarga en la dirección www.especificar.cl

- **Asignación de categorías seleccionadas.** Finalmente se debe asignar las categorías seleccionadas al producto a publicar en la plataforma web LNB de acuerdo a la **“Guía de Publicación de Objetos BIM Genéricos y Específicos LNB”**.⁴

Es importante indicar que las categorías asignadas al objeto BIM a publicar serán revisadas previo a su publicación por el equipo de Administración LNB.

⁴ “Guía de Publicación objetos BIM Genéricos y Específicos LNB” descargable en www.librerianacionalbim.cl

7. INFORMACIÓN ESTANDARIZADA

La **Información Estandarizada** responde a la necesidad de presentar información técnica de los productos de construcción de manera entendible y comparable para el proyectista, debido a que hoy en día cada proveedor y/o fabricante puede presentar la información de sus productos de una manera totalmente diferente haciendo difícil el entendimiento y la comparación entre las distintas opciones presentes en el mercado.

En ese sentido, se ha definido un grupo de parámetros específico a incorporar en los objetos BIM publicados en LNB de acuerdo a su tipología de producto. Cada tipología de producto presenta un set de parámetros obligatorios y voluntarios que deberán ser incorporados tanto en el objeto BIM publicado como en la información correspondiente al producto en la plataforma web.

De este modo, se asegura que cada producto publicado en LNB correspondiendo a una misma tipología cumple con presentar, al menos, la misma información respecto a sus características.

7.1. Alcance

El presente capítulo considera la definición de los **requerimientos** de información estandarizada para los Objetos BIM que sean publicados en LNB. Para estos fines se debe considerar la Ficha de Información Técnica para cada Tipología según la última versión publicada en www.librerianacionalbim.cl.

7.2. Estructura

La información técnica de un elemento BIM es fundamental para poder transferir una correcta información entre los distintos agentes que participan en el desarrollo de un proyecto y en todo su ciclo de vida. Es de vital importancia que esta información sea consistente, técnicamente correcta y no lleve a confusiones o múltiples interpretaciones.

En este contexto, es necesario identificar la información que se debe incluir en un producto de construcción modelado digitalmente. Para ello **LNB** ha creado **Fichas de Información Técnica** asociadas a **Tipologías** para los diferentes productos a publicar, luego cada una de estas “tipologías” contiene información técnica en forma de **Parámetros** ordenados en **Grupos de Parámetros** predefinidos.

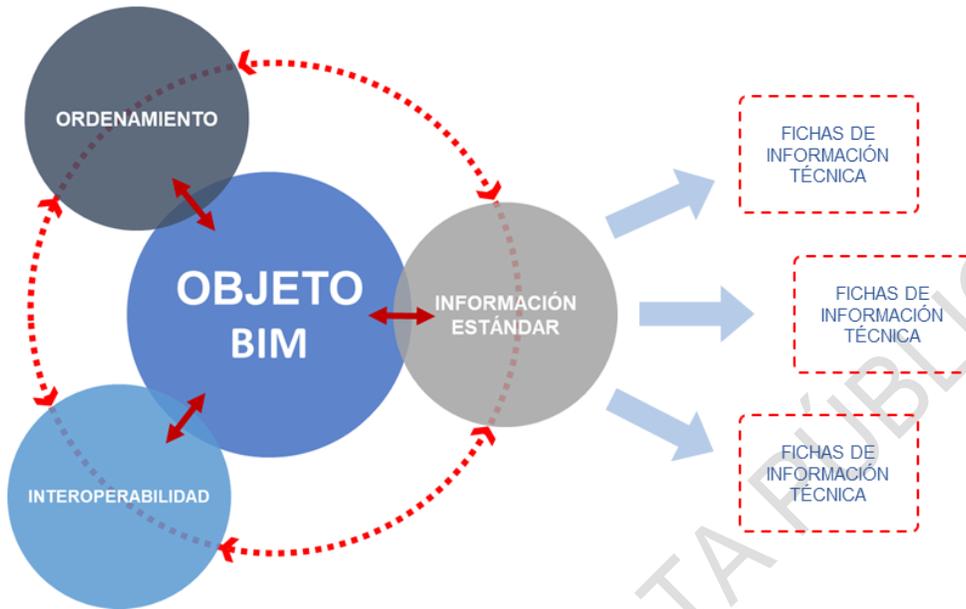


Imagen 4 Esquema de relación Estándar LNB – Información Estándar

De este modo, tenemos que el pilar del estándar LNB denominado “**Información Estándar**” se presenta como la definición de información técnica que debe estar presente en los objetos BIM publicados en LNB, para lo cual se plantea una estructura de información específica que se presenta a continuación:

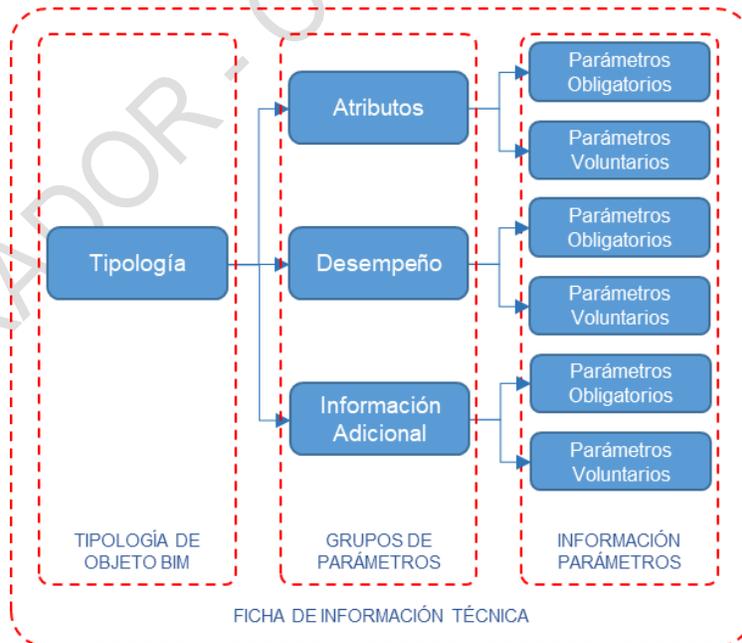


Imagen 5 Estructura Ficha de Información Técnica

7.2.1. Ficha de Información Técnica

Una **Ficha de Información Técnica** corresponde a la “**Unidad Contenedora**” de la información técnica que debe ser incorporada en los objetos BIM publicados en LNB.

Cada Ficha de Información Técnica se identifica a partir de su “**Tipología**” y está dividida en “**Grupos de Parámetros**” que a su vez contienen los “**Parámetros**” correspondientes y su forma de presentación.

Tipología: Inodoro

Nombre		Unidad	Tipo	Tipo de Parámetro	Opciones de lista	Observaciones a los parámetros	Obligatorio S (Si) / N (No)	Contenido
Español	Inglés							
Tipo	Type	N/A	Texto	Lista desplegable	Una pieza, WC más estanque, Suspendido; Sin estanque (floxómetro)	Corresponde a clasificación comercial o normalizada según forma geométrica, forma de instalación, forma de operación, o cualquier otro criterio que aplique al objeto.	S	
Material	Material	N/A	Texto	Texto	No aplica opción de lista		S	
Color	Color	N/A	Texto	Texto	No aplica opción de lista		S	
Tipo de Descarga	Discharge Type	N/A	Texto	Lista desplegable	Descarga a piso centro a 20 cm; Descarga a piso centro a 30 cm; Al Muro; Suspendido	Piso centro a 20 cm y Piso centro a 30 cm corresponde a las distintas distancias entre el muro, que respalda al artefacto el centro de su descarga	S	
Incluye Estanque	Tank Included	N/A	Texto	Lista desplegable	Si, No		S	
Alto	Height	cm	Longitud	Número entero positivo	No aplica opción de lista	Longitud entre la parte más baja y la parte más alta del objeto	S	
Frente	Front	cm	Longitud	Número entero positivo	No aplica opción de lista	Longitud entre los extremos izquierdo y derecho del objeto visto de frente.	S	
Profundidad	Depth	cm	Longitud	Número entero positivo	No aplica opción de lista	Longitud entre la parte delantera y la parte trasera del objeto visto de frente.	S	
Peso	Weight	kg	Peso	Número entero positivo	No aplica opción de lista		S	
Forma del Asiento	Seat form	N/A	Texto	Lista desplegable	Redondo; Elongado; Otro		N	

Nombre		Unidad	Tipo	Tipo de Parámetro	Opciones de lista	Observaciones a los parámetros	Obligatorio S (Si) / N (No)	Contenido
Español	Inglés							
Capacidad Descarga	Capacity	l	Volumen	Número entero positivo	No aplica opción de lista	Volumen de agua de una descarga	S	

Nombre		Unidad	Tipo	Tipo de Parámetro	Opciones de lista	Observaciones a los parámetros	Obligatorio S (Si) / N (No)	Contenido
Español	Inglés							
Nombre	Name	N/A	Texto	Alfanumérico	No aplica opción de lista	Nombre que identifica al objeto dentro de la plataforma	S	
Autor	Author	N/A	Texto	Alfanumérico	No aplica opción de lista	Nombre del autor, librería o persona autora que provee el objeto	S	
Fabricante	Manufacturer	N/A	Texto	Alfanumérico	No aplica opción de lista	Nombre de la organización o empresa responsable de la fabricación del producto	S	
Versión	Version	N/A	Número	Número entero positivo	No aplica opción de lista	Número entero correlativo según secuencia de publicación en la LNB	S	
Código ITE	ITE Code	N/A	Texto	Alfanumérico	E 07 02 00	ITE Code corresponde a Artefactos Sanitarios	N	
Omniclass	Omniclass	N/A	Texto	Alfanumérico	23-31 19 00; 23-31 19 15; 23-31 19 15 11; 23-31 19 15 13; 23-31 19 17; 23-31 19 17 11; 23-31 19 17 13.	Clasificación	N	
Uniclass	Uniclass	N/A	Texto	Alfanumérico	EF_40	Clasificación	N	
SKU	SKU	N/A	Texto	Alfanumérico	No aplica opción de lista	Identificador único	N	
URL	URL	N/A	URL	Alfanumérico	No aplica opción de lista	Dirección de página web del producto o elemento	N	
URL Ficha Técnica	Technical URL	N/A	URL	Alfanumérico	No aplica opción de lista	Dirección de página web de la ficha técnica del producto o elemento	N	
Vida útil estimada	Estimated serviceable life	años	Tiempo	Número entero positivo	No aplica opción de lista		N	
Normativa chilena asociada	Related chilean normative	N/A	Texto	Alfanumérico	NCh 407; NCh 985 ; NCh 988 en consulta pública		N	
Accesorios	Accessories	N/A	Texto	Alfanumérico	No aplica opción de lista	Accesorios para funcionamiento que contenga el producto o elemento	N	
Accesorios de armado	Assembly accessories	N/A	Texto	Texto multilinea	No aplica opción de lista	Accesorios para instalación que contenga el producto o elemento	N	
Certificaciones	Certifications	N/A	Texto	Texto multilinea	No aplica opción de lista	Identificador de certificación que posea el producto o elemento	N	
Garantía	Warranty	N/A	Texto	Texto multilinea	No aplica opción de lista	Descripción breve de garantía aplicable	N	

Imagen 6 Ejemplo Ficha de Información Técnica Tipología Inodoros

7.2.2. Tipologías de Objetos BIM

Una “**Tipología de Objeto BIM**” corresponde a la identificación funcional de una Ficha de Información Técnica, a la cual debe estar asociado un objeto BIM publicado en LNB.

De este modo, una Tipología define los productos de construcción similares en sus características físicas, funcionales y de uso final, por lo que pueden ser agrupados. Por lo tanto, una Tipología corresponde al nombre genérico de un producto de construcción y para los fines de LNB define los parámetros de información técnica que deben estar presentes en los objetos BIM publicados en LNB.

A continuación se presenta un ejemplo de Tipología, de acuerdo a lo definido en el presente estándar.

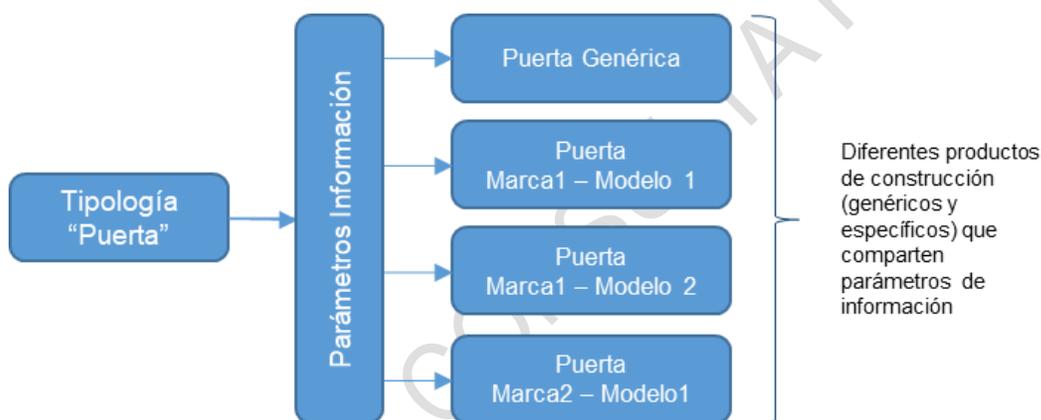


Imagen 7 Ejemplo de Tipología “Puerta”

7.2.3. Grupos de Parámetros

Los diferentes parámetros de Información técnica que deben estar presentes en los objetos BIM publicados en LNB se presentan en 3 grupos de información: **Atributos, Desempeño e Información Adicional.**

A. Atributos

Corresponde al grupo de parámetros que presenta las cualidades, características físicas y/o geométricas propias del elemento de construcción, por ejemplo: alto, ancho, largo, materialidad, color, entre otros.

B. Desempeño

Corresponde al grupo de parámetros que presentan las propiedades, cualidades o características relativas al comportamiento o función del elemento de construcción, por ejemplo: Resistencia al Fuego, Transmitancia Térmica, Potencia, COP, entre otros.

C. Información Adicional

Corresponde al Grupo de Parámetros que presentan información no clasificable en los grupos anteriores (Atributos y Desempeño). Puede presentarse información variada como por ejemplo: Sistemas de clasificación, normativa, certificaciones y otros elementos característicos del producto a publicar.

7.2.4. Parámetros (Información)

Los “**Parámetros**” corresponden a las variables que caracterizan un producto de construcción permitiendo identificarlo y clasificarlo a partir de su información.

Los Parámetros se presentan en las Fichas de Información Técnica agrupados en Grupos de Parámetros de acuerdo a una estructura estándar que se presenta a continuación:

Grupo de Parámetros (Atributo, Desempeño o Información Adicional)							
Nombre (1)		Unidad (2)	Tipo (3)	Tipo de Parámetro (4)	Opciones de lista (5)	Observaciones a los parámetros (6)	Obligatorio S (Si) / N (No) (7)
Español (1.1)	Inglés (1.2)						

Imagen 8 Estructura de presentación de Parámetros en Ficha de Información Técnica

(1) Nombre. Corresponde al identificador del parámetro que se describe; esta identificación es única y se presenta en idioma español (1.1) e inglés (1.2). A continuación, se presenta un ejemplo de esta variable:

Nombre		Unidad	Tipo	Tipo de parámetro	Opciones de lista	Observaciones a los parámetros	Obligatorio S (Si) / N (No)
Español	Inglés						
Descripción	Description	N/A	Texto	Texto Multilínea	No aplica opción de lista	<i>Se puede agregar una breve descripción que ayude a caracterizar el producto a publicar</i>	N
Alto	Height	mm	Número entero positivo	Longitud	No aplica opción de lista		S
Ancho	Width	mm	Número entero positivo	Longitud	No aplica opción de lista		S
Materialidad Perfil	Material Profile	N/A	Texto	Lista desplegable	Aluminio, Madera, PVC, Fierro, Otro		S

Imagen 9 Ejemplo de presentación de “Nombre” en Ficha de Información Técnica

(2) Unidad. Corresponde a la **Unidad de Medida** en que se presentará el Parámetro, de acuerdo a al Sistema Internacional de Medidas. En algunos casos puede no existir una unidad asociada indicando “no aplica” (N/A) o por convención se utilizan unidades en Sistema Imperial, por ejemplo en el caso de los clavos que se miden en pulgadas.

Nombre		Unidad	Tipo	Tipo de parámetro	Opciones de lista	Observaciones a los parámetros	Obligatorio S (Si) / N (No)
Español	Inglés						
Descripción	Description	N/A	Texto	Texto Multilínea	No aplica opción de lista	<i>Se puede agregar una breve descripción que ayude a caracterizar el producto a publicar</i>	N
Alto	Height	mm	Número entero positivo	Longitud	No aplica opción de lista		S
Ancho	Width	mm	Número entero positivo	Longitud	No aplica opción de lista		S
Materialidad Perfil	Material Profile	N/A	Texto	Lista desplegable	Aluminio, Madera, PVC, Fierro, Otro		S

Imagen 10 Ejemplo de presentación de “Unidad” en Ficha de Información Técnica

(3) Tipo. Corresponde al tipo de información con que debe ser completado el parámetro dentro del objeto BIM publicado; siendo esta concordante con el Nombre y la Unidad.

Nombre		Unidad	Tipo	Tipo de parámetro	Opciones de lista	Observaciones a los parámetros	Obligatorio S (Si) / N (No)
Español	Inglés						
Descripción	Description	N/A	Texto	Texto Multilínea	No aplica opción de lista	<i>Se puede agregar una breve descripción que ayude a caracterizar el producto a publicar</i>	N
Alto	Height	mm	Longitud	Número entero positivo	No aplica opción de lista		S
Ancho	Width	mm	Longitud	Número entero positivo	No aplica opción de lista		S
Materialidad Perfil	Material Profile	N/A	Texto	Lista desplegable	Aluminio, Madera, PVC, Fierro, Otro		S

Imagen 11 Ejemplo de presentación de “Tipo” en Ficha de Información Técnica

(4) Tipo de Parámetro. Corresponde a la forma en la que se ingresará o seleccionará la información dentro del parámetro. En algunos casos podría ser similar al tipo, por ejemplo en el caso de ser “texto” y “texto multilínea” respectivamente.

Nombre		Unidad	Tipo	Tipo de parámetro	Opciones de lista	Observaciones a los parámetros	Obligatorio S (Si) / N (No)
Español	Inglés						
Descripción	Description	N/A	Texto	Texto Multilínea	No aplica opción de lista	<i>Se puede agregar una breve descripción que ayude a caracterizar el producto a publicar</i>	N
Alto	Height	mm	Longitud	Número entero positivo	No aplica opción de lista		S
Ancho	Width	mm	Longitud	Número entero positivo	No aplica opción de lista		S
Materialidad Perfil	Material Profile	N/A	Texto	Lista desplegable	Aluminio, Madera, PVC, Fierro, Otro		S

Imagen 12 Ejemplo de presentación de “Tipo de Parámetro” en Ficha de Información Técnica

(5) Opciones de lista. Corresponde a la lista limitada o de alternativas para la información del parámetro; en algunos casos cuando existen una gran cantidad alternativas se espera tener las opciones más comunes y abordar el resto mediante la opción “Otro”. También podrá utilizar el término “Mixto” en el caso de existir una variedad compuesta dentro del parámetro.

Nombre		Unidad	Tipo	Tipo de parámetro	Opciones de lista	Observaciones a los parámetros	Obligatorio S (Si) / N (No)
Español	Inglés						
Descripción	Description	N/A	Texto	Texto Multilínea	No aplica opción de lista	<i>Se puede agregar una breve descripción que ayude a caracterizar el producto a publicar</i>	N
Alto	Height	mm	Longitud	Número entero positivo	No aplica opción de lista		S
Ancho	Width	mm	Longitud	Número entero positivo	No aplica opción de lista		S
Materialidad Perfil	Material Profile	N/A	Texto	Lista desplegable	Aluminio, Madera, PVC, Fierro, Otro		S

Imagen 13 Ejemplo de presentación de “Opciones de Lista” en Ficha de Información Técnica

(6) Observaciones a los parámetros. Corresponde a sugerencias de la Entidad Administradora para el llenado de la información correspondiente al parámetro. Puede presentarse vacía.

Nombre		Unidad	Tipo	Tipo de parámetro	Opciones de lista	Observaciones a los parámetros	Obligatorio S (Si) / N (No)
Español	Inglés						
Descripción	Description	N/A	Texto	Texto Multilínea	No aplica opción de lista	<i>Se puede agregar una breve descripción que ayude a caracterizar el producto a publicar</i>	N
Alto	Height	mm	Longitud	Número entero positivo	No aplica opción de lista		S
Ancho	Width	mm	Longitud	Número entero positivo	No aplica opción de lista		S
Materialidad Perfil	Material Profile	N/A	Texto	Lista desplegable	Aluminio, Madera, PVC, Fierro, Otro		S

Imagen 14 Ejemplo de presentación de “Observaciones a los parámetros” en Ficha de Información Técnica

(7) Obligatorio. Corresponde a la indicación respecto a si el Parámetro es obligatorio o voluntario. En el caso de ser obligatorio se indicará con una “S” que indica que sí es obligatorio. Para los parámetros que no son obligatorios se indicará con una “N” que indica ser voluntario, pero sugerido de ser incorporado en el objeto BIM.

Nombre		Unidad	Tipo	Tipo de parámetro	Opciones de lista	Observaciones a los parámetros	Obligatorio S (Si) / N (No)
Español	Inglés						
Descripción	Description	N/A	Texto	Texto Multilínea	No aplica opción de lista	<i>Se puede agregar una breve descripción que ayude a caracterizar el producto a publicar.</i>	N
Alto	Height	mm	Longitud	Número entero positivo	No aplica opción de lista		S
Ancho	Width	mm	Longitud	Número entero positivo	No aplica opción de lista		S
Materialidad Perfil	Material Profile	N/A	Texto	Lista desplegable	Aluminio, Madera, PVC, Fierro, Otro		S

Imagen 15 Ejemplo de presentación de “Obligatorio” en Ficha de Información Técnica

La obligatoriedad de un parámetro implica que debe estar presente con su respectiva información tanto en la plataforma web como en el objeto BIM publicado en su formato nativo y en su formato interoperable.⁵

Los parámetros voluntarios se presentan con el fin de complementar y orientar a los desarrolladores de modelos BIM respecto de la información, que sin ser obligatoria, mejora la identificación y diferenciación del producto de construcción.

En caso de no existir una Ficha de Información Técnica adecuada para la Tipología de un producto que se desea publicar en LNB se deberá seguir el procedimiento indicado en el punto **7.5 Metodología de definición de nuevas Tipologías de Información Estandarizada** de este Estándar.

7.3. Requerimientos

⁵ Véase Capítulo 7.5 Metodología de definición de nuevas Tipologías de Información Estandarizada

Punto en desarrollo

INTEROPERABILIDAD del presente Estándar.

A continuación, se presentan requerimientos generales a considerar en la modelación de cualquier objeto BIM a publicar en LNB independiente de su tipología.

- Los objetos BIM deben ser modelados con un nivel adecuado de detalle para su representación digital y no incluir información que no sea útil. Se sugiere que las piezas de un producto de construcción que no se ven exteriormente no sean modeladas.
- El objeto BIM debe utilizar las unidades de medición que se indican en cada parámetro al interior de cada Ficha de Información Técnica y que están basados en el Sistema Internacional de medidas.
- Para ayudar a la comprensión del contexto en el que un producto puede ser utilizado, el objeto se puede mostrar dentro de una solución constructiva determinada. Por ejemplo: un fabricante de ventanas puede mostrar dentro de un muro genérico una solución que contenga al objeto BIM específico; en este caso, la ventana. Los objetos adjuntos que forman el conjunto de solución de muro deben tener un nivel de representación esquemática adecuada, por ejemplo: la cara exterior de un muro de ladrillo, y la cara interna tendrán una representación acorde a lo que representan.
- La información correspondiente a los Parámetros de los objetos BIM se completan sin finalizar con un punto. Para mantener la coherencia en la presentación de la información, los valores de los parámetros tampoco deben terminar en un punto.
- En caso de que la unidad correspondiente de un parámetro no exista dentro del software de modelación, se deberá indicar el valor del parámetro y su unidad separada por un espacio, a excepción de grado Celsius (120°C), porcentaje (20%) y el grado angular (35°)
- El valor de la propiedad o parámetro del objeto BIM puede expresarse como una fórmula en que el valor depende de otras propiedades.

A. Requerimientos de Información Geométrica

La forma detallada de la geometría depende de una serie de factores como el tipo de objeto y cómo está destinado a ser utilizado; junto con los aspectos prácticos de trabajar con plataformas BIM contemporáneas.

- El objeto BIM tendrá una geometría modelada a escala 1:1.
- El objeto BIM deberá reducir al mínimo el uso de la información de modelado temporal, como las líneas de construcción y material de referencia.

- Para objetos BIM contruidos por capas, se representa el espesor real de cada capa a menos que no sea soportado por la plataforma BIM, en cuyo caso se utilizará el espesor mínimo soportado por la plataforma BIM y se deberá crear un parámetro que contenga dicha información; por ejemplo 'Espesor Barrera de Vapor' y se completará con la unidad correspondiente "0,1 mm".
- El objeto BIM considera la representación geométrica de los bordes exteriores del producto de construcción.
- El objeto BIM tendrá una geometría fija cuando el producto de construcción no se pretende modificar o está disponible en modulaciones comerciales definidas respecto de su forma y tamaños.
- El objeto BIM puede incluir información de dispositivos o geometría complementaria para mostrar elementos abstractos y transmitir información geométrica que de lo contrario no sería modelada, por ejemplo flechas de dirección de apertura.
- El objeto BIM puede incluir datos espaciales en 2D y/o 3D, tales como:
 - Espacio mínimo de operación
 - Espacio de accesos
 - Colocación y transporte espacial
 - Espacio necesario de instalación o montaje
- El objeto BIM deberá comportarse de forma que refleje su relación con otros objetos asociados dentro de la plataforma BIM, por ejemplo las conexiones.
- Los nombres de los archivos correspondientes a los objetos BIM a descargar de LNB deberán estar compuestos de sólo caracteres alfanuméricos sin formato de texto (por ejemplo: az, AZ, 0-9). El campo de nombre deberá utilizar el guion bajo (_) como un separador de frase y el caracter guion medio (-) para separar los números. La información dentro de cada campo será con la primera letra en mayúscula para palabras y sin espacios. No se deben usar espacios u otra puntuación.

El nombre del objeto de archivo y objeto BIM estará compuesto por los siguientes elementos:

<Autor>_<Tipología>_<Diferenciador>

Tabla 1 Elementos Nombre archivo y objeto BIM

Campo	Tipo	Descripción
1	Autor/Proveedor	Se utiliza para transmitir quién es el autor proveedor o fabricante del elemento de construcción. El nombre no deberá estar abreviado. Para los objetos genéricos este campo es LNB.
2	Tipología	Se utiliza para identificar la categoría del objeto. Debe utilizarse una de las Tipologías disponibles en LNB. ⁶
3 (opcional)	Diferenciador	Se utiliza para transmitir información adicional de la especialidad que no se reflejan en los campos anteriores.

El nombre del archivo de objeto BIM deberá incluir la extensión de archivo por defecto para la plataforma BIM o su respectivo formato de archivo. A continuación se presenta un ejemplo:

Ejemplo: “Fabricante_PuertaMadera_90x200cm-45mm.IFC”

B. Información complementaria y sugerida

- El objeto BIM podrá contener propiedades o parámetros orientados al uso en las etapas de construcción, mantenimiento y operación de activos.
- No se recomienda modelar las partes de objetos que son complementarios al elemento de construcción que se representa. Ejemplos de ello son fijaciones tales como tornillos y pernos; ya que estos pueden ser elementos muy pequeños dentro de una solución o sistema constructivo y no generan un aporte para el modelo en la actualidad.
- En algunos casos, toda la geometría 3D puede no ser totalmente necesaria o apropiada. Un ejemplo de esto es el modelado de una ventana de metal: basta con modelar el perfil exterior del marco pero no necesariamente los elementos internos; estos pueden ser representados mediante trabajo de línea 2D incorporados en las vistas del objeto; dado que su uso será representativo y no para fabricación por terceros.

⁶ Para Tipologías ver: 0

Tipologías de Objetos BIM. En caso de que no se encuentre una categoría pertinente al elemento de construcción, se deberá enviar una propuesta a la Librería Nacional BIM por medio del correo lhb@cdt.cl

- El objeto BIM puede incluir colores, patrones de sombreado y relleno o archivos de imagen de texturas a una escala apropiada para reflejar el material producto de construcción y aspecto en la vista gráfica correspondiente, por ejemplo: alzado, de sección isométrica y vistas de animación.
- El objeto BIM podrá contener más parámetros para atributos, desempeño o información adicional al momento de su creación, de modo que ayude a precisar y contener mayor información técnica correspondiente a la tipología del elemento de construcción que representa.
- El objeto BIM puede incluir información sobre cada uno de los elementos que conforman la solución constructiva, así como información de la solución constructiva en sí.
- El objeto BIM podrá incluir características adicionales definidas por el modelador. Propiedades que no pueden ser clasificadas bajo las agrupaciones de Atributos o Desempeño, serán descritas en el apartado de Información Adicional y se nombrarán claramente para facilitar su comprensión.
- El objeto BIM podrá incluir en Información Adicional un parámetro en relación a “Modelo”, “Número”, “Número de Serie” o “SKU” que se completa con un valor alfanumérico que identifica el producto, ítem o número de unidad asignado por el fabricante del producto de construcción.
- “Garantía Producto” que se completará con una descripción simple y breve de la garantía del producto. Por ejemplo: “Aplica garantía para equipos instalados por empresa certificada”.

7.4. Metodología de aplicación Información Estandarizada

El proceso o metodología para incorporar toda la información estandarizada se basa en 6 pasos fundamentales como se muestra en el siguiente esquema:



- **Identificar Tipología.** Se debe reconocer la tipología específica en la que puede ser ingresado el producto a publicar en la LNB, se debe considerar que la tipología establecerá una única Ficha de Información Técnica estandarizada que corresponde a un archivo de planilla de cálculo en donde se ordena y estructura la información.
- **Revisar de Ficha de Información Técnica.** Se debe revisar detalladamente los parámetros solicitados en la Ficha de Información Técnica; es decir, los parámetros, las unidades, el tipo de parámetro y la información que se solicita para mantener la coherencia en la información que se incorporará en el objeto BIM.
- **Identificar parámetros a agregar.** Luego de haber realizado una revisión detallada de los parámetros obligatorios, se debe identificar qué parámetros sugeridos o adicionales se van a incorporar en el objeto BIM. Si estos parámetros no se encuentran directamente en la Ficha de Información Técnica correspondiente a la tipología, se deberá ingresar un nuevo parámetro en el grupo correspondiente; esto es Atributo, Desempeño o Información Adicional, considerando su nombre, unidad y tipo.
- **Completar Ficha de Información Técnica.** Esta planilla de cálculo contiene en la parte superior una celda para completar con el nombre del Objeto BIM según el presente estándar. También existe una columna disponible para incorporar la información que contienen los parámetros obligatorios y sugeridos; del mismo modo se debe completar con eventuales parámetros agregados. Esta información debe ser coherente con lo solicitado en la Ficha de Información Técnica y con el objeto BIM a publicar en la LNB.

- **Exportar a PDF Ficha de Información Técnica.** Una vez completada toda la información técnica estandarizada en la Ficha de Información Técnica, se deberá exportar el archivo a un formato PDF. Esto asegura al creador del objeto BIM la información original y con la que se dispone el objeto BIM en la LNB; pudiendo contener parámetros que puedan ser editados posteriormente. Este documento PDF será subido a la plataforma a modo de respaldo de la información técnica de la que se hace cargo el creador del objeto BIM.
- **Incorporar Parámetros e información al Objeto BIM.** Una vez terminado el proceso anterior y teniendo el documento PDF con la Ficha de Información Técnica del objeto BIM se debe incorporar y crear los parámetros de manera idéntica dentro del objeto BIM y según la plataforma correspondiente de acuerdo a lo indicado en el instructivo de modelado y exportación a IFC anexos al presente documento. De esta manera se resguardará que la información técnica esté correctamente ingresada y disponible para cualquier plataforma BIM.

7.5. Metodología de definición de nuevas Tipologías de Información Estandarizada

Punto en desarrollo

8. INTEROPERABILIDAD

8.1. Alcance

El presente capítulo considera la definición de los **requerimientos** de Interoperabilidad para los Objetos BIM que sean publicados en LNB. Para estos fines se debe considerar los puntos siguientes y los Anexos 10.4, 0 y 10.5.1 del presente estándar.

8.2. Estructura y Requerimientos

Tal como se mencionó en los capítulos anteriores la **Interoperabilidad** responde a una necesidad derivada del desarrollo de los proyectos a partir de la **metodología BIM**, donde diferentes proyectistas deben lograr comunicarse entre sí para desarrollar un trabajo colaborativo completo. En ese sentido, cada participante del proyecto debe lograr comunicar información a los demás independientemente de la herramienta BIM (software) que esté utilizando para su desarrollo.

De este modo, se plantea que la **Interoperabilidad** busca principalmente el traspaso de la **Información Estandarizada** mencionada en el segundo pilar del Estándar, por lo tanto, es necesario que los objetos BIM publicados en LNB sean “interoperables” permitiendo el traspaso de información y datos cuando sean utilizados en un proyecto.

A nivel internacional tenemos a **buildingSMART**⁷ que a partir de su iniciativa **openBIM** busca “*permitir el intercambio de información a lo largo del ciclo de vida de cualquier proyecto, entre todos los participantes, independiente de la herramienta (software) que se esté utilizando*”.⁸

La buildingSMART define el uso de 5 estándares abiertos con diferentes funciones para su metodología de trabajo openBIM, de acuerdo a la siguiente estructura⁸:

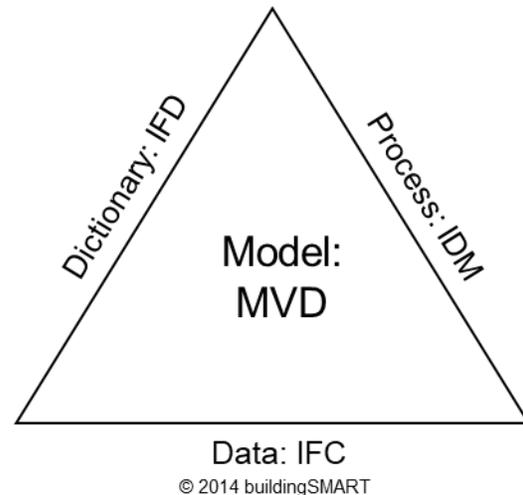


Imagen 16 openBIM – Principios Técnicos: Estándares Básicos

⁷ <https://www.buildingsmart.org/>

⁸ <https://www.buildingsmart.org/about/what-is-openbim/ifc-introduction/>

Tabla 2 openBIM Principios Técnicos – Estándares Básicos

Que hace	Nombre	Estándar
Describe Procesos	IDM Information Delivery Manual	ISO 29481-1 ⁹ ISO 29481-2 ¹⁰
Transporta Información / datos	IFC Industry Foundation Class	ISO 16739 ¹¹
Cambios de Coordinación	BCF BIM Collaboration Format	buildingSMART BCF
Mapeo de Términos	IFD International Framework for Dictionaries	ISO 12006-3 ¹² buildingSMART Data Dictionary
Traducir Procesos en requerimientos técnicos	MVD Model View Definitions	buildingSMART MVD

© 2014 buildingSMART

De acuerdo a lo definido para LNB, se buscar el traspaso de información y datos entre los diferentes participantes del proyecto, por lo tanto, se define el uso del mismo estándar indicado por buildingSMART para estos fines (IFC).¹³

Todos los objetos publicados en LNB deben cumplir con el estándar IFC para el traspaso de la Información Estandarizada obligatoria definida para cada Tipología de acuerdo al capítulo 7 del presente estándar.

8.2.1. Formatos de archivos

De acuerdo a lo indicado en el punto anterior, LNB ha definido el uso del estándar IFC como formato para asegurar el traspaso de la Información Estandarizada entre los diferentes participantes de un proyecto.

IFC es un esquema de base de datos ampliable que representa información de la construcción para el intercambio entre distintos software para arquitectura, ingeniería y

⁹ ISO 29481-1 Building Information Models – Information delivery manual – Part 1: Methodology and format 2016.

¹⁰ ISO 29481-2 Building Information Models – Information delivery manual – Part 2: Interaction Framework 2012.

¹¹ ISO 16739 Industry Foundation Classes (IFC) for data sharing in the construction and facility management industries 2013.

¹² ISO 12006-3 Building Construction – Organization of information about construction works – Part 3: Framework for object oriented information 2013.

¹³ Se considera la ampliación y actualización constante del Estándar de LNB en el futuro incorporando usos y etapas del proyecto, para lo cual deberán ser considerados los otros 4 estándares básicos definidos por buildingSMART a fin de asegurar una escalabilidad y apertura a todo tipo de mercados.

construcción.¹⁴ Su estructura se basa en propiedades definidas bajo una semántica y relaciones definidas por la ISO 16739.¹²

El formato IFC se encuentra en constante evolución y actualización, por lo tanto es importante indicar que para los fines de LNB se deberá utilizar en su versión IFC2x3 TC1.

8.2.2. Requerimientos

Los objetos BIM publicados en LNB deberán estar desarrollados de tal modo que al realizar su exportación a IFC desde el software nativo (Archicad, Revit y/o Tekla) se traspasen de acuerdo al estándar IFC indicado cada uno de los Parámetros definidos como obligatorios en la Ficha de Información Técnica correspondiente a la Tipología del objeto a publicar.

Este requerimiento implica que todos los parámetros de la Ficha de Información Técnica sean ingresados en el parámetro correspondiente y dispuesto en la plataforma nativa de modelación del objeto; es decir, se debe verificar en primera instancia la existencia del parámetro en la plataforma y de esta manera incluirlo en el objeto. Esto permitirá agotar las instancias del parámetro en el estándar IFC. Si el parámetro no existe dentro de la plataforma nativa, debe crearse de manera consistente con lo indicado en la Ficha de Información Técnica y ser considerado en la creación de Property Set personalizado correspondiente de acuerdo a los Anexos 10.4 Guías de exportación a IFC .

En este sentido, tanto el objeto BIM en su formato nativo como su correspondiente IFC deberán contener la misma información.

8.3. Metodología

La metodología para lograr la correcta incorporación y por consiguiente exportación de la Información Estandarizada entre plataformas del objeto BIM se encuentra indicada en los Anexos de este estándar a partir de las “Guías de Exportación a IFC desde Archicad, Revit y Tekla”.

En dichos documentos se indica en una guía paso a paso la mejor manera de estructurar e ingresar la información en el objeto BIM, agotar definiciones propias de IFC y la creación de grupo de parámetros personalizados o “*Property Sets*” así como el “*Model View Definition*” (MVD) seleccionado para la Librería Nacional BIM.

Todo objeto BIM a ser publicado en LNB deberá estar basado en el presente Estándar y desarrollado en base a la correspondiente Guía de Exportación.

¹⁴ Chuck Eastman and others. BIM Handbook: A Guide to Building Information Modeling for Owners, Managers, Designers, Engineers and Contractors, 2nd Edition, (2011), 114.

BORRADOR - CONSULTA PÚBLICA

9. PROCESO DE REVISIÓN PARA PUBLICACIÓN DE OBJETOS BIM EN LNB

Punto en desarrollo

BORRADOR - CONSULTA PÚBLICA

10. ANEXOS

10.1. Normativas de Referencia

Punto en desarrollo

10.2. Términos y Definiciones

Punto en desarrollo

10.3. Símbolos y Abreviaturas

Punto en desarrollo

BORRADOR - CONSULTA PÚBLICA

10.4. Anexo: Guía de Exportación a IFC desde Archicad

10.4.1. Ámbito de Aplicación

Este instructivo está pensado para ser aplicado por usuarios con conocimientos sobre modelado y parametrización de componentes Archicad, con flujos de trabajo orientados a modelos BIM de diferente procedencia.

Sin embargo, la metodología presentada será base para futuras aplicaciones en otras plataformas, en la medida que los contenidos de la LNB vayan creciendo y ampliando.

10.4.2. Objetivos de este Documento

El presente instructivo tiene por objetivos lo siguiente:

- Asegurar un apropiado intercambio de información mediante de los modelos de la Librería Nacional BIM.
- Entregar un proceso paso a paso de incorporación de parámetros en modelos de familias Archicad para exportación a IFC.
- Establecer un modelo general de aplicación de esta metodología al momento de incorporar otras plataformas BIM.

10.4.3. Alcances

El presente documento no constituye un manual reglamentario respecto de IFC, es un instructivo para realizar la exportación desde una aplicación BIM, en este caso Archicad, hacia cualquier otra plataforma por medio de IFC según los requerimientos específicos de la Librería Nacional BIM (LNB).

Este documento no es un manual de parametrización, por lo que para más información sobre cómo parametrizar, se debe consultar la documentación específica de cada aplicación en uso.

Se han desarrollado tres versiones de este documento especializándose cada uno en una aplicación específica. Éstas, acerca de las cuales se desarrolla su documentación son las siguientes:

- Autodesk Revit
- Graphisoft Archicad
- Trimble Tekla

Este documento da las bases para seguir desarrollando procesos de interoperabilidad con otras aplicaciones junto con complementar lo desarrollado en la LNB.

Respecto de las versiones, se desarrollaron las metodologías en base a las siguientes versiones:

- Autodesk Revit 2016 / 2017 / 2018
- Grafisoft Archicad 20
- Trimble Tekla Structures 2017

10.4.4. Sobre IFC

A. ¿Qué es el IFC?

El formato IFC, “Industry Foundation Classes”, es un formato de datos de especificación abierta. Fue desarrollado por el IAI (International Alliance for Interoperability), predecesora de la actual Building Smart, con el propósito de convertirse en un estándar que facilite la interoperabilidad entre programas del sector de la construcción. Más información respecto de la definición del IFC está disponible en internet en el sitio web de BuildingSmart: www.buildingsmart.org

Las clases y objetos IFC representan un modelo de información tanto geométrico como alfanumérico, formado por un conjunto de más de 600 clases y en continua ampliación.¹⁵

Todos los programas de software que soportan IFC pueden leer y escribir información e intercambiarla con otros programas. De este modo comunicamos “objetos”, con funcionalidad y propiedades.

Sin embargo, la funcionalidad no es total entre aplicaciones de software, pues cada programa tiene sus propios estándares: por ejemplo, es posible leer información de las propiedades acústicas de un muro, pero esa información no es utilizada directamente en la plataforma de destino para realizar análisis o cálculos. Por otro lado, el sólo hecho de poder traspasar de un programa a otro un muro y sus relaciones geométricas ahorra muchísimo tiempo y es una herramienta eficaz para el desarrollo del proyecto, la entrega, la documentación as-built o la gestión del mantenimiento¹⁶.

¹⁵ <http://www.buildingsmart-tech.org/implementation/faq/faq-general-questions>

¹⁶ http://www.ifcworkshop.es/secciones/ifc/que_es.html

B. Ventajas del uso de IFC

Entre sus múltiples beneficios puede destacarse la comunicación entre los diferentes interesados que intervienen en el proceso constructivo, que permite dar soporte a la interacción entre ellos mediante un formato estándar.

De esta forma, los datos relativos al modelo constructivo son definidos solamente una vez por cada interesado responsable, y son compartidos por los demás interesados intervinientes. Todo ello se consigue un aumento de la calidad, la reducción de los costos, así como una consistencia en la información en la fase de proyecto y durante el uso de las construcciones.

En algunas de las primeras implementaciones prácticas de construcción llevadas a cabo hasta la fecha el ahorro en costos final se estima en un 15% del costo total¹⁷, lo cual es una suma que puede incluso superar al costo del propio proyecto de ingeniería (los ahorros lo notan más no los interesados del proyecto, sino la constructora y la propiedad).

C. IFC: Proyecto v/s Componentes

El IFC tiene por intención habilitar la interoperabilidad entre plataformas durante el desarrollo y operación de un proyecto, por lo que generalmente los protocolos de operación relacionados a la exportación a IFC están asociados a la de interoperar proyectos, más que componentes. No todas las aplicaciones tienen la capacidad de exportar elementos individuales a IFC. Este es el caso para las tres aplicaciones tratadas en estas guías.

10.4.5. Parametrización en Modelos de Archicad

A. Conceptos de modelos de Referencia

Los flujos de trabajo descritos en este documento operan bajo un concepto llamado 'Concepto de modelo de referencia' que es principalmente un intercambio unidireccional. Si se requieren modificaciones para un modelo particular que no es propiedad del usuario, entonces estas modificaciones deben ser manejadas por el autor original de ese modelo.

Para obtener más información, lea la definición de Building Smart del concepto de modelo de referencia:

<http://www.buildingsmart-tech.org/specifications/ifc-viewdefinition/ifc4-reference-view>

¹⁷ <https://www.thenbs.com/knowledge/the-cost-saving-benefits-of-bim>

10.4.6. Referencias Adicionales

A continuación, se entregan algunos vínculos de interés para profundizar en temas de interoperabilidad con Archicad e IFC:

- **Guía de interoperabilidad:**

<http://helpcenter.GRAPHISOFT.com/guides/archicad-20/archicad-20-reference-guide/interoperability/#1233956>

- **Guía de solución de problemas para el intercambio de datos basado en IFC:**

<http://helpcenter.GRAPHISOFT.com/troubleshooting/import-export/troubleshooting-guide-for-ifcbased-data-exchange-2/>

- **OPEN BIM videos:**

<http://helpcenter.GRAPHISOFT.com/videos/archicad/open-bim/>

- **“Tips and Tricks”: OPEN BIM:**

<http://helpcenter.GRAPHISOFT.com/tips/open-bim/>

B. Parámetros personalizados para IFC

Según está establecido en el estándar de parametrización de la LNB, se deben crear parámetros para alojar la información que incluirán los componentes.

Se deben crear los respectivos parámetros en Archicad según el mapeo del estándar de la LNB y acorde lo indicado en la definición IFC 2x3.

No todos los parámetros del estándar de la LNB están mapeados en la definición IFC 2x3

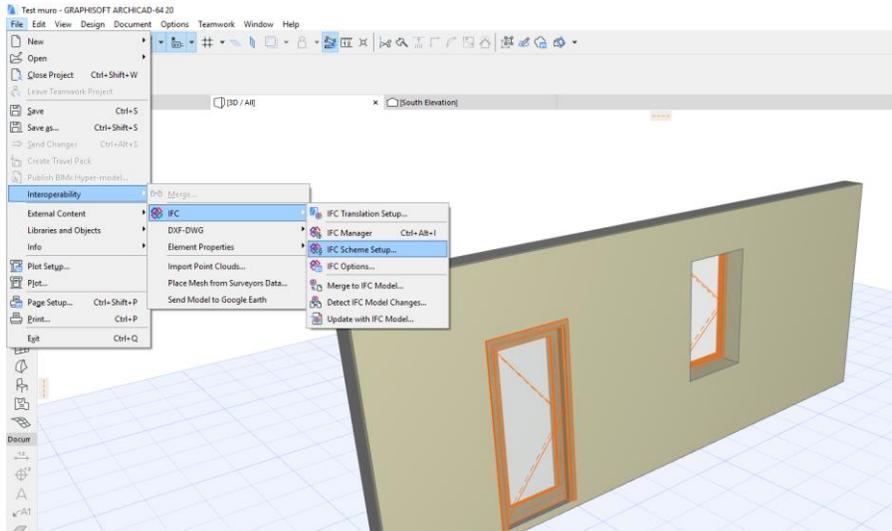
Para los parámetros que no se encuentran definidos en IFC 2x3, será necesario crear nuevos Property Sets.

C. Creación de Property Sets

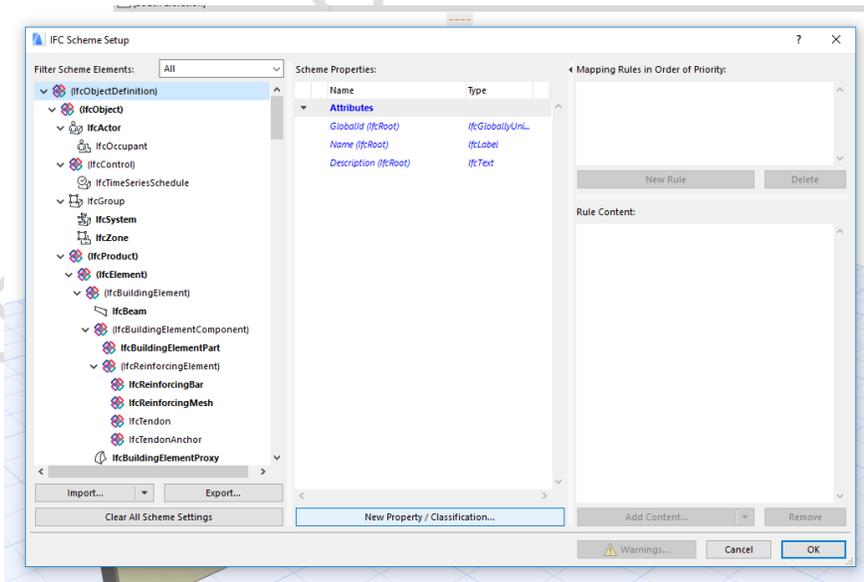
ArchiCad posee un módulo de interoperabilidad dentro del cual se pueden realizar diversas configuraciones, entre ellas las de IFC. Es en este módulo donde podremos crear nuevos Property Sets y asociar los parámetros de la LNB que no se encuentran mapeados ya en la definición IFC 2x3.

A continuación, se presenta el procedimiento general:

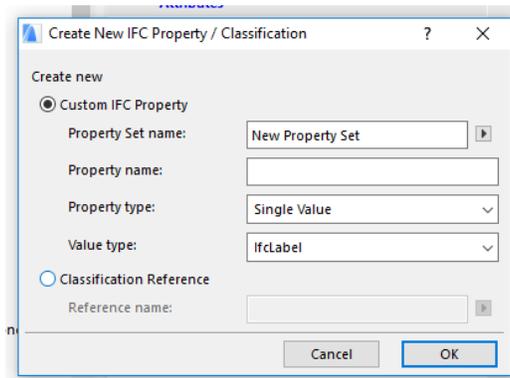
1. Vamos a File>Interoperability>IFC>IFC Schema Setup



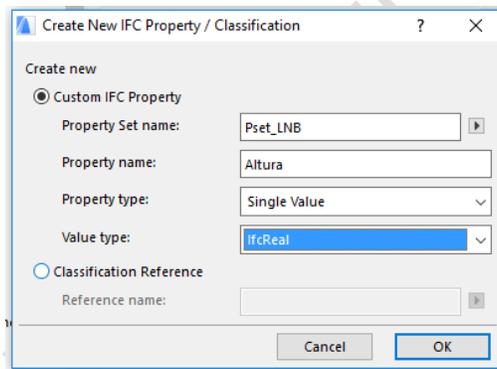
2. En la ventana de dialogo, presionamos el botón “New property / Classification”



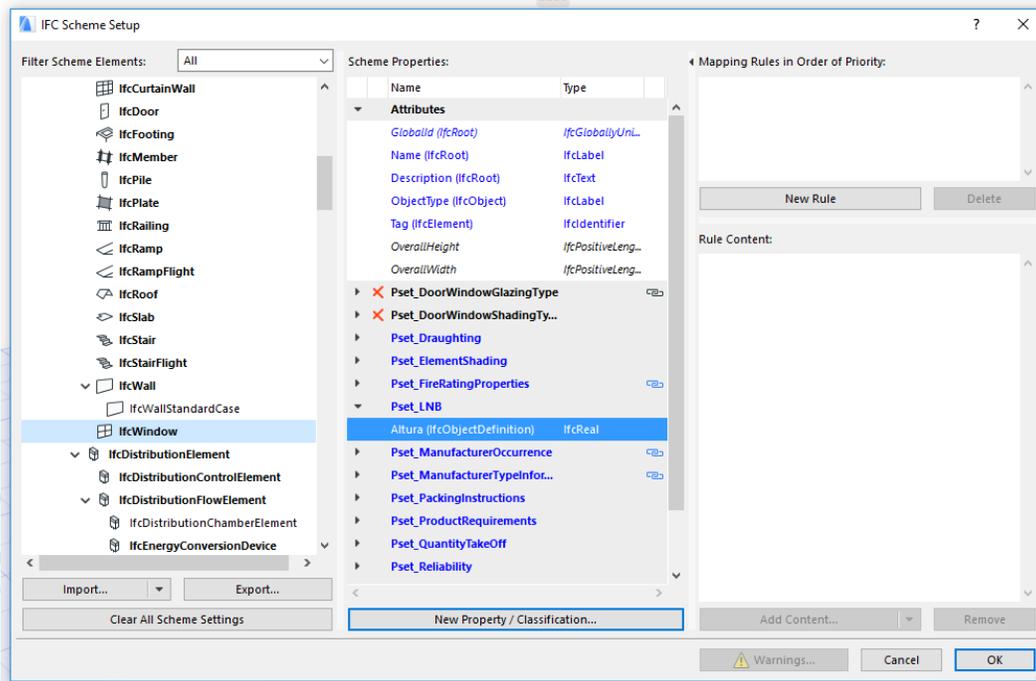
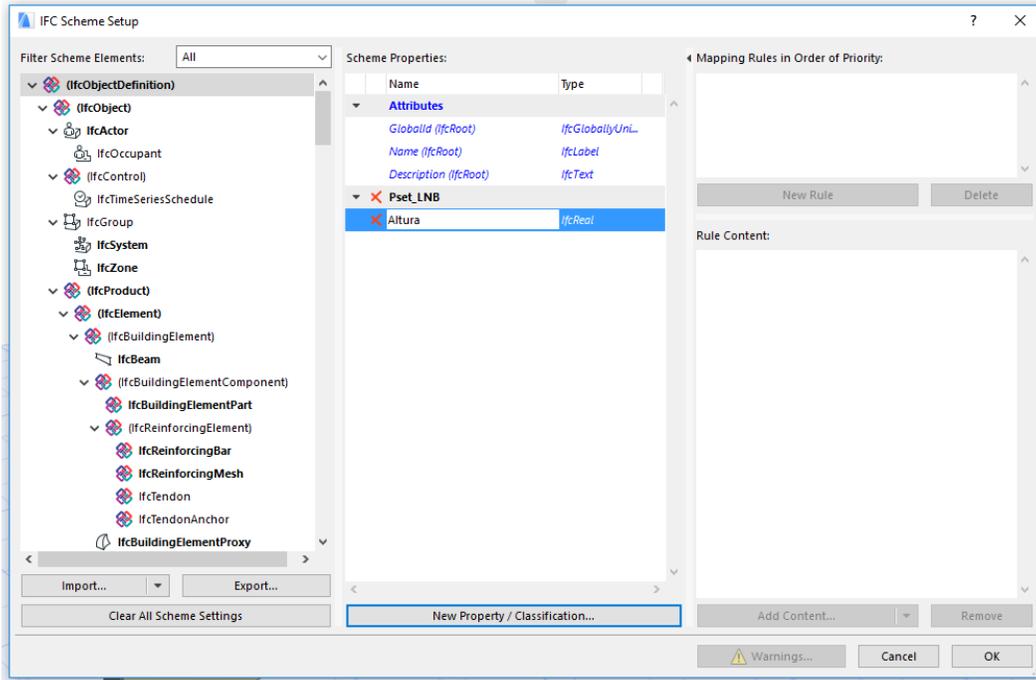
3. En la ventana de dialogo “Create New IFC Property / Classification” tenemos las diferentes opciones para definir el Property Set



4. Procedemos a nombrar el property set en la casilla “Property Set name”, en “Property Name” colocamos el nombre del parámetro, en el “Property type” definimos el tipo de propiedad IFC y en “Value type” el tipo de datos IFC correspondiente.



5. Una vez terminado, presionamos OK y tendremos una nueva definición IFC.



D. Tipos de Datos IFC

Los parámetros almacenan información en diferentes formatos, numéricos, texto, etc. En la definición del IFC, esta información se clasifica en “tipos de datos” (Data type).

A continuación se indican algunos tipos de datos que podrían ser utilizados para la presente parametrización, la lista completa está disponible en el sitio <http://www.buildingsmart-tech.org/ifc/IFC2x3/TC1/html/index.htm>; para ver las definiciones se debe ir a “*alphabetical listing*” > “*Defined Types*”.

Tipo de Dato IFC	Definición
IfcInteger	Un tipo de datos definido de tipo INTEGER simple. El número de bits contenidos en el IfcInteger no tiene restricciones, pero en la práctica es específico de la implementación.
IfcReal	Un tipo de datos definido de tipo REAL simple. El dominio del Real es todos los números reales racionales, irracionales y científicos. Aquí la precisión no está restringida, pero en la práctica es específica a lo implementado
IfcText	Cadena alfanumérica de caracteres de tipo TEXT que debe ser leída y entendida por un ser humano. Sólo es de propósito informativo. No tiene límite de número de caracteres.

En la creación de la definición de los property sets utilizamos la condición indicada en la descripción, destacada en **NEGRITA Y MAYUSCULA**.

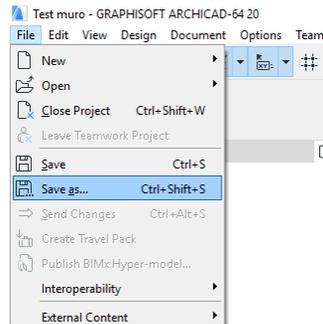
E. Exportación Modelo Archicad a IFC

A diferencia de Autodesk Revit, Archicad puede exportar el modelo a IFC en dos modalidades, la de modelo completo o modelo seleccionado.

El procedimiento se indica a continuación.

F. Método 1: Exportación de modelo completo

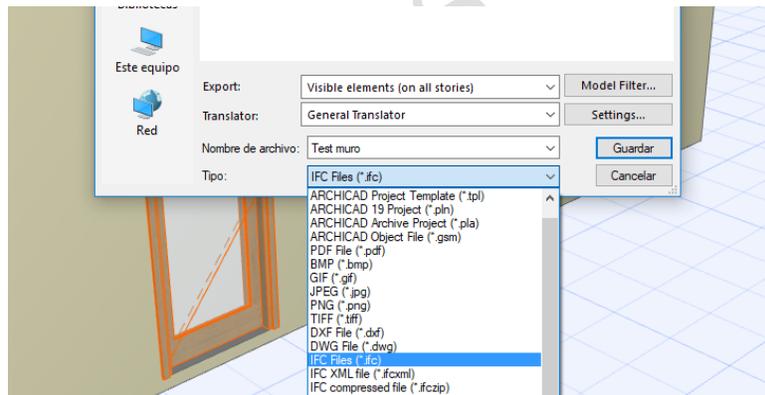
1. Haga clic en **File> Save as...**



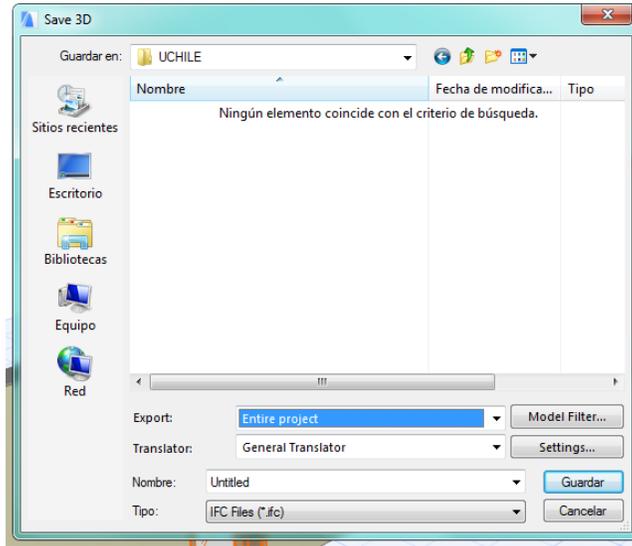
2. Busque la **ubicación del archivo de salida (output file)** e ingrese el nombre del archivo.

La longitud de la ruta del archivo está limitada a 80 caracteres. No necesita ingresar la extensión de nombre de archivo, se agregará automáticamente de acuerdo con el formato de Archivo.

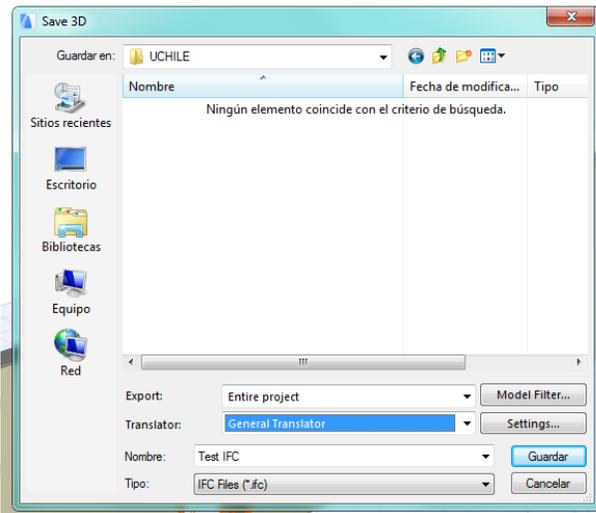
3. Seleccione el **formato de archivo (file format)**.
Los formatos son IFC, IFC XML, IFC comprimido y XML IFC comprimido.



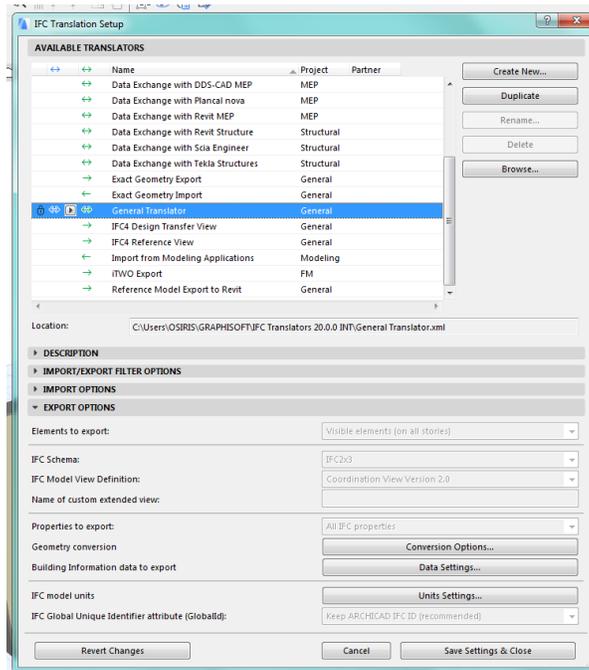
4. Seleccione "Entire Project" al **exportar (Export)**



5. Seleccione el **traductor (Translator)**.



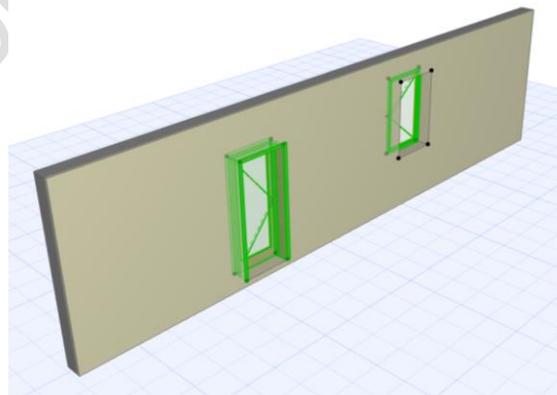
6. Si presiona el botón “Settings”, podrá definir la configuración de exportación, si es necesario.



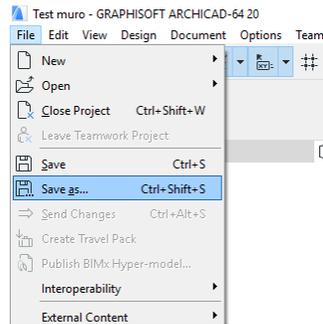
- Una vez realizadas las configuraciones necesarias, presionar “Save”. El modelo ha sido exportado a IFC.

G. Método 2: Exportación de un componente específico

- Antes de exportar, seleccione el o los objetos que desea guardar en IFC.



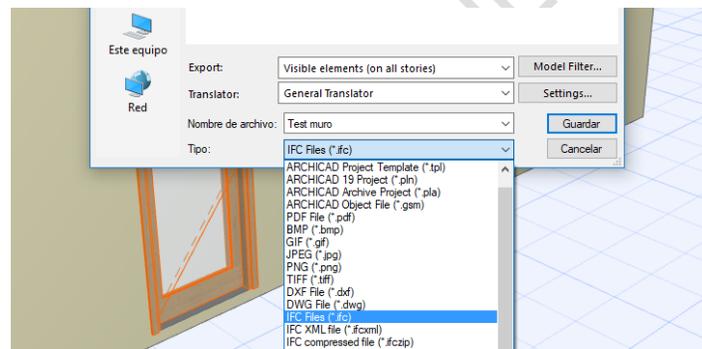
- Haga clic en **File> Save as...**



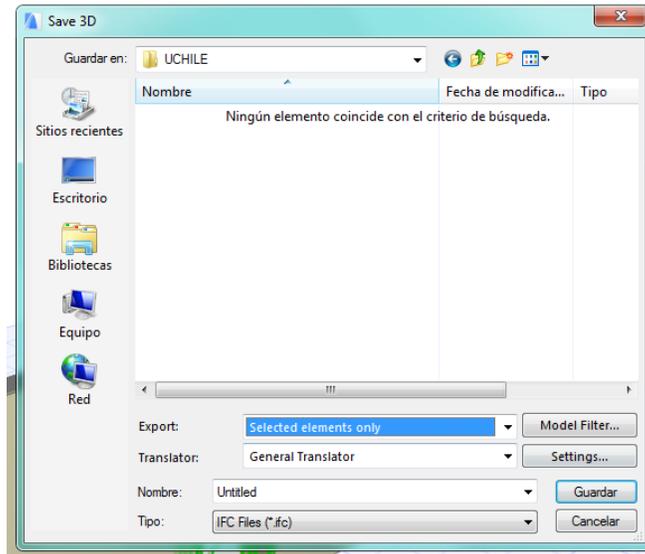
3. Busque la ubicación del archivo de salida (output file) e ingrese el nombre del archivo. La longitud de la ruta del archivo está limitada a 80 caracteres. No necesita ingresar la extensión de nombre de archivo, se agregará automáticamente de acuerdo con el formato de Archivo.

4. Seleccione el **formato de archivo (file format)**.

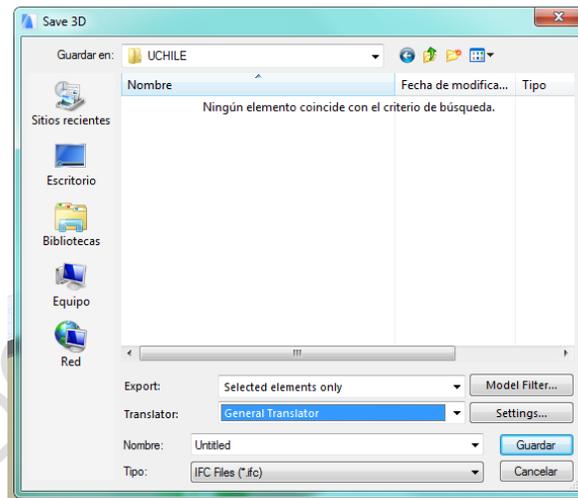
Los formatos son IFC, IFC XML, IFC comprimido y XML IFC comprimido.



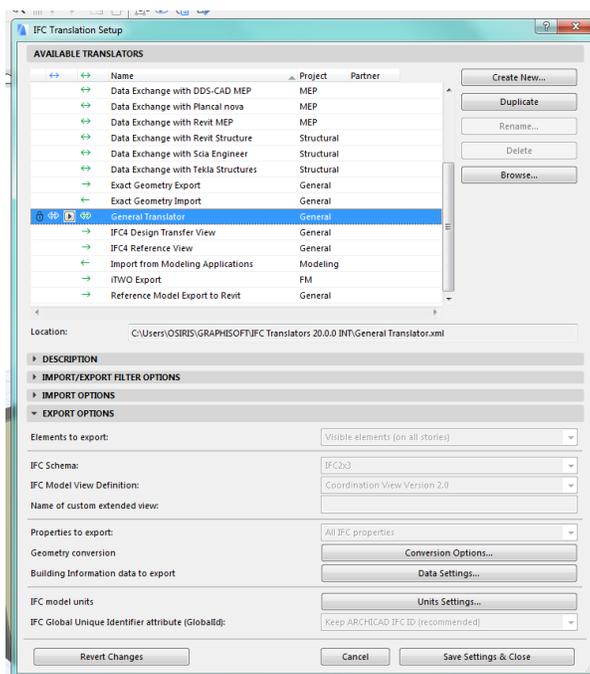
5. Seleccione "Selected elements only" al exportar (Export)



6. Seleccione el **traductor (Translator)**.



7. Si presiona el botón “Settings”, podrá definir la configuración de exportación, si es necesario.



8. Una vez realizadas las configuraciones necesarias, presionar “Save”. El modelo o los modelos seleccionados han sido exportados a IFC.

10.5. Guía de Exportación a IFC desde Revit

10.5.1. Ámbito de Aplicación

Este instructivo está pensado para ser aplicado por usuarios con conocimientos sobre modelado y parametrización de componentes Autodesk Revit, con flujos de trabajo orientados a modelos BIM de diferente procedencia.

Sin embargo, la metodología presentada será base para futuras aplicaciones en otras plataformas, en la medida que los contenidos de la LNB vayan creciendo y ampliando.

10.5.2. Objetivos de este Documento

El presente instructivo tiene por objetivos lo siguiente:

- Asegurar un apropiado intercambio de información mediante de los modelos de la Librería Nacional BIM.
- Entregar un proceso paso a paso de incorporación de parámetros en modelos de familias Autodesk Revit para exportación a IFC.
- Establecer un modelo general de aplicación de esta metodología al momento de incorporar otras plataformas BIM.

10.5.3. Alcances

El presente documento no constituye un manual reglamentario respecto de IFC, es un instructivo para realizar la exportación desde una aplicación BIM, en este caso Autodesk Revit, hacia cualquier otra plataforma por medio de IFC según los requerimientos específicos de la Librería Nacional BIM (LNB).

Este documento no es un manual de parametrización, por lo que para más información sobre cómo parametrizar, se debe consultar la documentación específica de cada aplicación en uso.

Se han desarrollado tres versiones de este documento especializándose cada uno en una aplicación específica. Éstas, acerca de las cuales se desarrolla su documentación son las siguientes:

- Autodesk Revit
- Graphisoft Archicad
- Trimble Tekla

Este documento da las bases para seguir desarrollando procesos de interoperabilidad con otras aplicaciones junto con complementar lo desarrollado en la LNB.

Respecto de las versiones, se desarrollaron las metodologías en base a las siguientes versiones:

- Autodesk Revit 2016 / 2017 / 2018
- Grafisoft Archicad 20
- Trimble Tekla Structures 2017

10.5.4. Sobre IFC

A. ¿Qué es el IFC?

El formato IFC, “Industry Foundation Classes”, es un formato de datos de especificación abierta. Fue desarrollado por el IAI (International Alliance for Interoperability), predecesora de la actual Building Smart, con el propósito de convertirse en un estándar que facilite la interoperabilidad entre programas del sector de la construcción. Más información respecto de la definición del IFC está disponible en internet en el sitio web de BuildingSmart: www.buildingsmart.org

Las clases y objetos IFC representan un modelo de información tanto geométrico como alfanumérico, formado por un conjunto de más de 600 clases y en continua ampliación.¹⁸

Todos los programas de software que soportan IFC pueden leer y escribir información e intercambiarla con otros programas. De este modo comunicamos “objetos”, con funcionalidad y propiedades.

Sin embargo, la funcionalidad no es total entre aplicaciones de software, pues cada programa tiene sus propios estándares: por ejemplo, es posible leer información de las propiedades acústicas de un muro, pero esa información no es utilizada directamente en la plataforma de destino para realizar análisis o cálculos. Por otro lado, el sólo hecho de poder traspasar de un programa a otro un muro y sus relaciones geométricas ahorra muchísimo tiempo y es una herramienta eficaz para el desarrollo del proyecto, la entrega, la documentación as-built o la gestión del mantenimiento¹⁹.

B. Ventajas del uso de IFC

¹⁸ <http://www.buildingsmart-tech.org/implementation/faq/faq-general-questions>

¹⁹ http://www.ifcworkshop.es/secciones/ifc/que_es.html

Entre sus múltiples beneficios puede destacarse la comunicación entre los diferentes interesados que intervienen en el proceso constructivo, que permite dar soporte a la interacción entre ellos mediante un formato estándar.

De esta forma, los datos relativos al modelo constructivo son definidos solamente una vez por cada interesado responsable, y son compartidos por los demás interesados intervinientes. Todo ello se consigue un aumento de la calidad, la reducción de los costos, así como una consistencia en la información en la fase de proyecto y durante el uso de las construcciones.

En algunas de las primeras implementaciones prácticas de construcción llevadas a cabo hasta la fecha el ahorro en costos final se estima en un 15% del costo total²⁰, lo cual es una suma que puede incluso superar al costo del propio proyecto de ingeniería (los ahorros lo notan más no los interesados del proyecto, sino la constructora y la propiedad).

C. IFC: Proyecto v/s Componentes

El IFC tiene por intención habilitar la interoperabilidad entre plataformas durante el desarrollo y operación de un proyecto, por lo que generalmente los protocolos de operación relacionados a la exportación a IFC están asociados a la de interoperar proyectos, más que componentes. No todas las aplicaciones tienen la capacidad de exportar elementos individuales a IFC.

10.5.5. Parametrización en Modelos de Autodesk Revit

A. Revit e IFC

Revit permite importaciones IFC y exportaciones con certificación completa basadas en las normativas sobre intercambio de datos IFC de buildingSMART®.

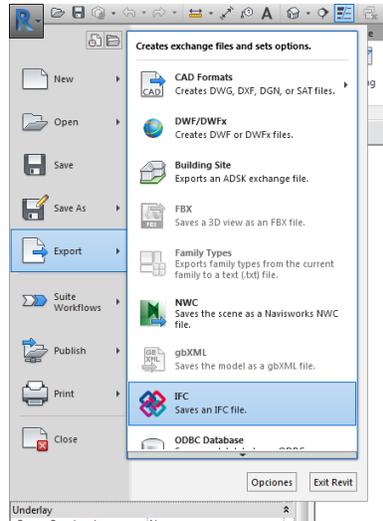
Para importar (para abrir o vincular un archivo IFC), Revit admite archivos IFC basados en las siguientes normativas de intercambio de datos de Building Smart: IFC4, IFC2x3, IFC2x2 e IFC2x.

Para exportar, Revit admite las siguientes normativas: IFC4, IFC2x3 e IFC2x2. Para exportar a IFC4, también resulta necesaria la interfaz de usuario alternativa de exportación (IFC Export Alternate UI²¹).

²⁰ <https://www.thenbs.com/knowledge/the-cost-saving-benefits-of-bim>

²¹ <https://apps.autodesk.com/RVT/es/Detail/Index?id=1049118595309324136&appLang=en&os=Win64>

El exportador IFC de Revit (Revit IFC exporter) se actualiza periódicamente para que incluya nuevas funciones y versiones que incluyan correcciones de errores. Además, la interfaz de usuario alternativa de exportación de Revit proporciona más flexibilidad a la hora de seleccionar las opciones de exportación. Ambas herramientas están disponibles en [Autodesk Exchange Apps para Autodesk Revit](#) y se deben descargar e instalar manualmente. Estas herramientas se integran a la perfección en Revit para sustituir algunas de sus funciones. Utilice el elemento de menú estándar para acceder a ellas.



B. Interoperabilidad con otras plataformas

Al exportar un proyecto de Revit al formato IFC, la información se pone directamente a disposición de otros especialistas, tales como ingenieros de estructuras y técnicos de instalaciones del edificio.

Por ejemplo, los modelos de información de construcción desarrollados con Revit se guardan con el formato de archivo RVT. Puede exportar el modelo de construcción con el formato IFC a una aplicación con certificado IFC que no utilice el formato de archivo RVT. Podrá abrir el dibujo y trabajar en él en la aplicación no nativa. De modo similar, en Revit puede importar un archivo IFC, crear un archivo RVT y trabajar en el modelo de construcción de Revit.

C. ¿Con o sin Add-in?

Autodesk Revit está diseñado para realizar las tareas de cierta manera dentro de sus flujos de trabajo, para lo cual ya tiene una serie de utilidades disponibles en forma directa. Sin embargo, para ciertos procesos más especializados el flujo de trabajo tiende a ser largo y muchas veces, tedioso.

Con Autodesk Revit es posible el desarrollo de aplicaciones específicas mediante “add-ins”, muchas de éstas gratuitas o de licencia tipo demo y las más útiles con licencias comerciales.

En el mercado hay una serie de aplicaciones “add-in” que mejoran la forma en que Revit exporta a IFC, sin embargo, esto requiere decidir cuál es la mejor aplicación para los requerimientos específicos que hay, junto con realizar su adquisición, instalación e implementación, capacitación y finalmente su puesta en marcha.

Es por esto por lo que para este instructivo se ha decidido NO hacer uso de “add-ins” y utilizar los flujos de trabajo tradicionales de Revit para realizar la exportación a IFC de los componentes para la LNB.

D. Familia v/s Proyecto

Autodesk Revit organiza sus geometrías e información a través de los denominados Proyectos y Familias. Estos tienen sus propios formatos de archivo y se utilizan para identificar el tipo de objeto respectivo. El formato .RVT es para archivos de proyecto y el .RFA para los componentes o “familias”.

En general, IFC está pensado para el intercambio de información, principalmente entre proyectos, por lo que Autodesk Revit sigue esta lógica al momento de realizar una exportación a IFC. Esto significa que los componentes BIM creados en Revit, es decir, las familias .RFA, no son exportables directamente.

Es necesario insertar el componente en un proyecto vacío y de éste, exportar a IFC.

En general esto no constituye problema alguno pues viene preconfigurado para realizar la operación de manera sencilla. Sin embargo, al momento de personalizar los parámetros, es necesario configurar la exportación apropiadamente para incluirlos.

Esto significa que es necesario crear una definición personalizada, llamada Property Sets, antes de exportar a IFC para asegurar la exportación de los parámetros personalizados.

E. Creación de Parámetros personalizados, Parámetros compartidos para IFC

Según está establecido en el estándar de parametrización de la LNB, se deben crear parámetros nuevos para alojar la información técnica y mínima que incluirán los archivos .RFA de familias.

Para que los parámetros se puedan organizar en nuevas categorías y sean reportables en los proyectos RVT, es necesario **crear parámetros compartidos** por lo cual debe haber un archivo de definiciones .TXT para éstos²². Este archivo se genera automáticamente al definir los parámetros compartidos.

F. Uso de los Property Sets

Cuando se exporta a IFC un modelo Revit, éste exporta algunos conjuntos de parámetros (Property Sets) de manera automática, sin embargo, no se exporta toda la información deseada. Para exportar parámetros organizados de una manera específica y que sean leídos por otras aplicaciones en ese orden es necesario recurrir a los Property Sets. A través de la configuración de un archivo de texto que los define y su incorporación al momento de exportar, es posible que otros Property Sets sean exportados. A continuación, se detalla la metodología para realizarlo.

G. Definición de Parámetros Compartidos

Si se requiere que los parámetros de una familia sean reportables en las tablas de un proyecto Revit, es necesario trabajar con esta metodología, sin embargo, si no se requiere, se pueden trabajar con *parámetros de familia y tipo* de proyecto. En ambos casos, los parámetros a definir son los correspondientes a la tabla de desarrollo de parámetros establecida en la LNB y tomando como ejemplo una ventana, la tabla sería como la siguiente:

²²Los parámetros compartidos en Revit utilizan un archivo de texto .TXT para intercambiar información entre un componente y un proyecto. Este archivo se genera automáticamente al configurar estos parámetros tanto en la familia como en el proyecto. No es necesario editar ese texto directamente, pero si debe ser específico para cada proyecto .RVT

Tipología: Inodoro

Nombre		Unidad	Tipo	Tipo de Parámetro	Opciones de lista	Observaciones a los parámetros	Obligatorio S (Si) / N (No)	Contenido
Español	Inglés							
Tipo	Type	N/A	Texto	Lista desplegable	Una pieza; WC más estanque; Suspending; Sin estanque (floxómetro)	Corresponde a clasificación comercial o normalizada según forma geométrica, forma de instalación, forma de operación, o cualquier otro criterio que aplique al objeto.	S	
Material	Material	N/A	Texto	Texto	No aplica opción de lista		S	
Color	Color	N/A	Texto	Texto	No aplica opción de lista		S	
Tipo de Descarga	Discharge Type	N/A	Texto	Lista desplegable	Descarga a piso centro a 20 cm; Descarga a piso centro a 30 cm; Al Muro; Suspending	Piso centro a 20 cm y Piso centro a 30 cm corresponde a las distintas distancias entre el muro que respalda al artefacto el centro de su descarga	S	
Incluye Estanque	Tank included	N/A	Texto	Lista desplegable	Si, No		S	
Alto	Height	cm	Longitud	Número entero positivo	No aplica opción de lista	Longitud entre la parte más baja y la parte más alta del objeto	S	
Fronte	Front	cm	Longitud	Número entero positivo	No aplica opción de lista	Longitud entre los extremos izquierdo y derecho del objeto visto de frente	S	
Profundidad	Depth	cm	Longitud	Número entero positivo	No aplica opción de lista	Longitud entre la parte delantera y la parte trasera del objeto visto de frente	S	
Peso	Weight	kg	Peso	Número entero positivo	No aplica opción de lista		S	
Forma del Asiento	Seat form	N/A	Texto	Lista desplegable	Redondo; Elongado; Otro		N	

Nombre		Unidad	Tipo	Tipo de Parámetro	Opciones de lista	Observaciones a los parámetros	Obligatorio S (Si) / N (No)	Contenido
Español	Inglés							
Capacidad Descarga	Capacity	l	Volumen	Número entero positivo	No aplica opción de lista	Volumen de agua de una descarga	S	

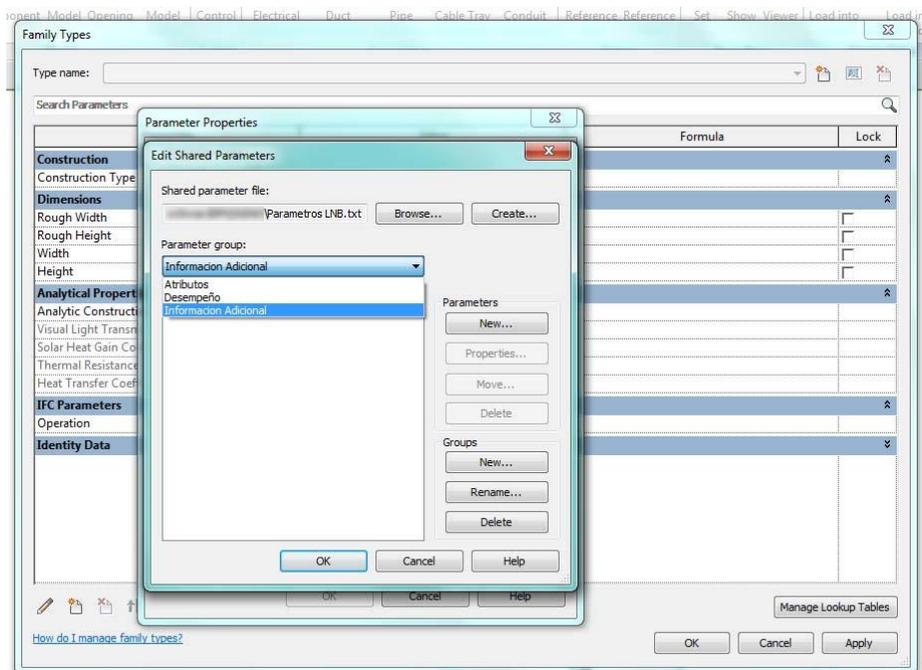
Nombre		Unidad	Tipo	Tipo de Parámetro	Opciones de lista	Observaciones a los parámetros	Obligatorio S (Si) / N (No)	Contenido
Español	Inglés							
Nombre	Name	N/A	Texto	Alfanumérico	No aplica opción de lista	Nombre que identifica al objeto dentro de la plataforma	S	
Autor	Author	N/A	Texto	Alfanumérico	No aplica opción de lista	Nombre del autor, librería o persona autora que provee el objeto	S	
Fabricante	Manufacturer	N/A	Texto	Alfanumérico	No aplica opción de lista	Nombre de la organización o empresa responsable de la fabricación del producto	S	
Versión	Version	N/A	Número	Número entero positivo	No aplica opción de lista	Número entero correlativo según secuencia de publicación en la LNB	S	
Código ITE	ITE Code	N/A	Texto	Alfanumérico	E 07 02 00	ITE Code corresponde a Artefactos Sanitarios	N	
Omniclass	Omniclass	N/A	Texto	Alfanumérico	23-31 19 00; 23-31 19 15; 23-31 19 15 11; 23-31 19 15 13; 23-31 19 17; 23-31 19 17 11; 23-31 19 17 13;	Clasificación	N	
Uniclass	Uniclass	N/A	Texto	Alfanumérico	EF_40	Clasificación	N	
SKU	SKU	N/A	Texto	Alfanumérico	No aplica opción de lista	Identificador único	N	
URL	URL	N/A	URL	Alfanumérico	No aplica opción de lista	Dirección de página web del producto o elemento	N	
URL Ficha Técnica	Technical URL	N/A	URL	Alfanumérico	No aplica opción de lista	Dirección de página web de la ficha técnica del producto o elemento	N	
Vida útil estimada	Estimated serviceable life	años	Tiempo	Número entero positivo	No aplica opción de lista		N	
Normativa chilena asociada	Related chilean normative	N/A	Texto	Alfanumérico	NCh 407; NCh 985 ; NCh 988 en consulta pública		N	
Accesorios	Accessories	N/A	Texto	Alfanumérico	No aplica opción de lista	Accesorios para funcionamiento que contenga el producto o elemento	N	
Accesorios de armado	Assembly accessories	N/A	Texto	Texto multilinea	No aplica opción de lista	Accesorios para instalación que contenga el producto o elemento	N	
Certificaciones	Certifications	N/A	Texto	Texto multilinea	No aplica opción de lista	Identificador de certificación que posea el producto o elemento	N	
Garantía	Warranty	N/A	Texto	Texto multilinea	No aplica opción de lista	Descripción breve de garantía aplicable	N	

Respecto de dónde se realiza la creación de estos parámetros, puede ser tanto dentro del proyecto como dentro de la familia en edición. Lo que cambia es el acceso de la interfaz, que en el caso de proyecto sería desde “shared parameters” y “Project parameters” y dentro de la familia sería a través de los “Family Types”. Para este ejemplo, generaremos los parámetros compartidos desde la familia.

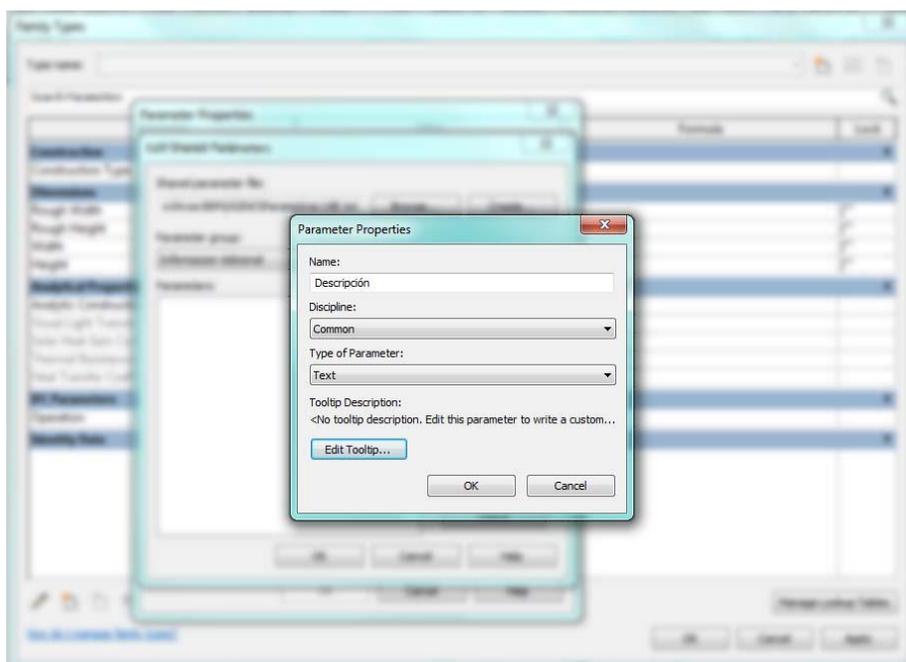
Al definir la tabla de parámetros compartidos en Revit, y en base a lo establecido en el estándar de la LNB, crearemos tres grupos de parámetros:

- Atributos

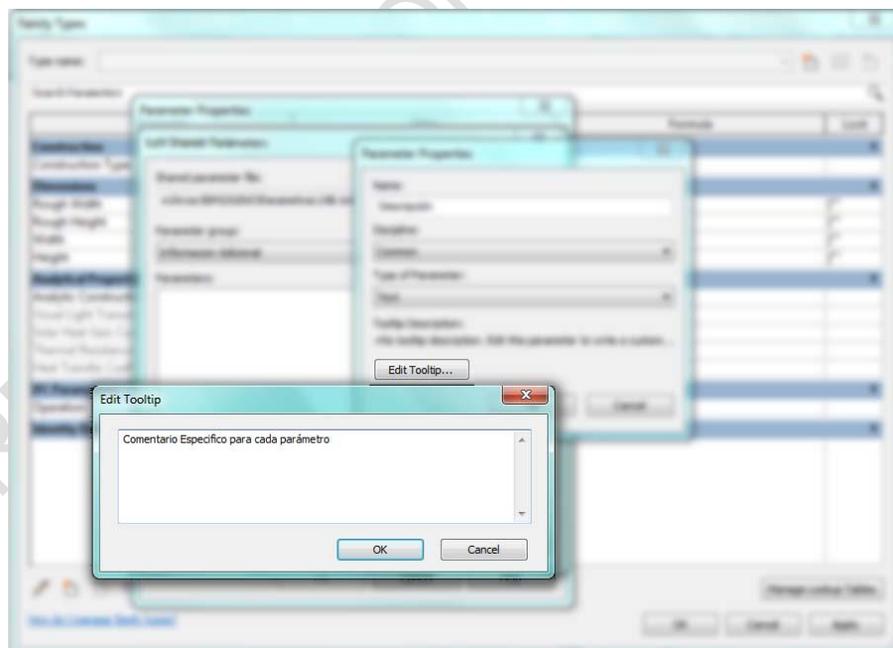
- Desempeño
- Información Adicional



Dentro de cada grupo se crearán los respectivos parámetros del componente modelado y especificado.



Por último, se recomienda Editar la información de la herramienta (tooltip) que comente la función de cada parámetro, si corresponde.



Por otro lado, se recomiendan dos estrategias para el tratamiento del archivo de texto generado al crear los parámetros compartidos:

- Construir un archivo por componente
- Construir un archivo general para todos los componentes

Dependiendo de la estrategia de distribución de los componentes de la LNB una de estas estrategias será la más apropiada. En este sentido; si se creará un archivo único para la LNB basta por componente, si se crearán una serie de archivos de elementos muy similares con los mismos parámetros, se recomienda utilizar un archivo general donde se almacenen dichos parámetros.

H. Exportación a IFC: Revit Property Sets

Esta metodología de exportación se aplica a las siguientes categorías de familias:

- Familias de sistema: Walls, floors, etc.
- Familias embebidas: ventanas, puertas, etc., que dependan en su creación de un elemento base como Wall o floor.

I. Exportación a IFC: Custom Property Sets. Definición de los Property Sets y archive personalizado para exportación en Revit²³

Antes de exportar a IFC, es necesario tener desarrollada la definición del archivo de texto que configura los Property Sets (Pset) correspondientes a cada grupo de parámetros.

El archivo de texto tendrá la siguiente estructura:

```

Modelo Set de Parametros LNB.txt: Bloc de notas
Archivo Edición Formato Ver Ayuda
# Set de Parametros LNB / Modelo base inicial
#
PropertySet: Pset.Atributos T IfcElementType
  Descripción Text Descripción
  Alto Real Alto
#
PropertySet: Pset.Desempeño T IfcElementType
  Resistencia al Fuego Text Resistencia al fuego
  Resistencia térmica Real Resistencia térmica
#
PropertySet: Pset.Info.Adicional T IfcElementType
  Código ITE Text Código ITE
  Omniclass Text Omniclass|
#
  
```

²³ Revit 2017 - 2018 viene listo para configurar el archivo personalizado, sin embargo, en la versión 2016 no, por lo que es necesario instalar un complemento para habilitar la interfaz que permite la selección del archivo personalizado. Este se puede descargar desde el sitio de apps de Autodesk: <https://apps.autodesk.com/RVT/en/Detail/Index?id=3754730560173591798>

El carácter “#” cumple la función de separador y de espacio de comentarios, si se requiere se puede adicionar una serie de comentarios respecto de los parámetros y su uso de esta manera.

Tomando el ejemplo anterior, la definición del property set está dividida en tres columnas:

1. “Pset.Atributos”: Columna correspondiente al texto que aparecerá como encabezado de parámetros en el IFC. Este será concordante al grupo de parámetros compartidos definido anteriormente, cuando se configuraron éstos.
2. “T”: Columna que indica el tipo de dato almacenado: texto, números, etc.
3. “IfcElementType”: Es el texto exacto correspondiente al parámetro definido en la tabla LNB de la planilla Excel del proyecto.

Es importante destacar que el archivo de definición de property sets tiene la misma sensibilidad de construcción que los parámetros en Revit, por lo que se debe escribir el nombre de manera exacta al original, en especial hay que tener cuidado de no confundir mayúsculas u omitir acentos o caracteres especiales.

El separador entre columnas es unespacio de tabulación (tecla TAB) y no el espacio tradicional.

Este archivo de texto deberá ser creado para cada componente de la LNB.

J. Tipos de datos IFC

Los parámetros (IfcElementType) almacenan información en diferentes formatos, numéricos, texto, etc. En la definición del IFC, esta información se clasifica en “tipos de datos” (Data type).

El archivo .TXT debe indicar en la columna “T” el tipo de datos IFC que corresponde al parámetro asignado al componente. En la siguiente tabla se indican algunos tipos de datos que podrían ser utilizados para la presente parametrización, la lista completa está disponible en el sitio <http://www.buildingsmart-tech.org/ifc/IFC2x3/TC1/html/index.htm>; para ver las definiciones se debe ir a “*alphabetical listing*” > “*Defined Types*”.

Tipo de Dato IFC	Definición
IfcInteger	Un tipo de datos definido de tipo INTEGER simple. El número de bits contenidos en el IfcInteger no tiene restricciones, pero en la práctica es específico de la implementación.

lfcReal	Un tipo de datos definido de tipo REAL simple. El dominio del Real es todos los números reales racionales, irracionales y científicos. Aquí la precisión no está restringida, pero en la práctica es específica a lo implementado.
lfcText	Cadena alfanumérica de caracteres de tipo TEXT que debe ser leída y entendida por un ser humano. Sólo es de propósito informativo. No tiene límite de número de caracteres.

En la creación de la definición de los property sets utilizamos la condición indicada en la descripción, destacada en **NEGRITA Y MAYUSCULA**.

Por ejemplo, si el tipo de dato cuyo valor es Text, en la columna "T" debemos escribir "text". Si es un número entero, debemos escribir "integer".

K. Exportación modelo .RVT a IFC

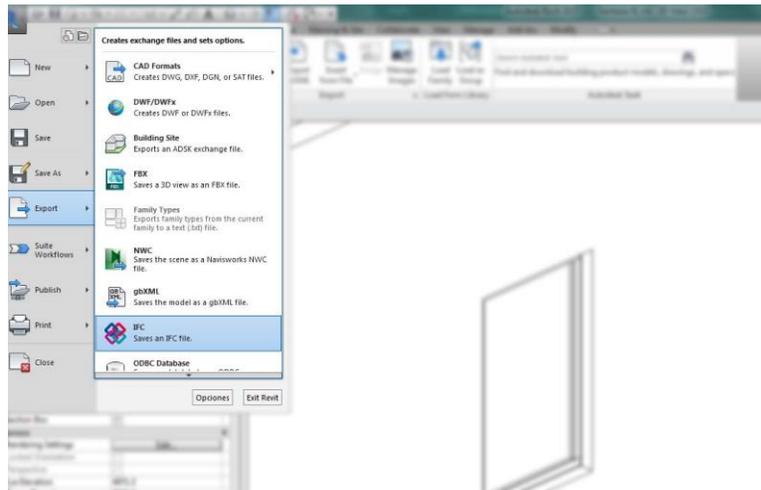
Como se mencionó en el punto 1.6.2., el componente.RFA deberá ser insertado en un proyecto.RVT vacío, idealmente sin plantilla, para poder ser exportado a IFC. Esto no significa que el componente mismo debe ser subido como.RVT sino que este proceso debe llevarse a cabo solo para la exportación a IFC.

Una vez insertado se puede proceder a realizar la exportación, la cual es sencilla si se realizaron los preparativos indicados anteriormente.

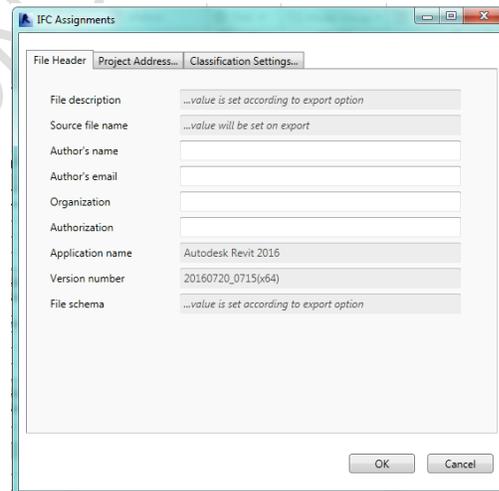
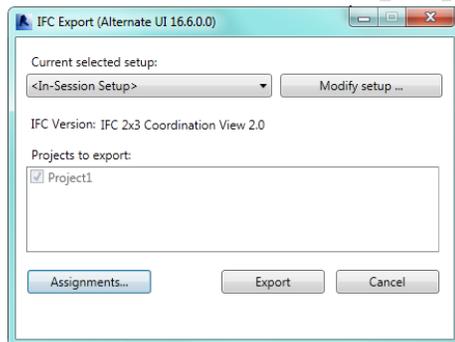
El procedimiento se indica a continuación.

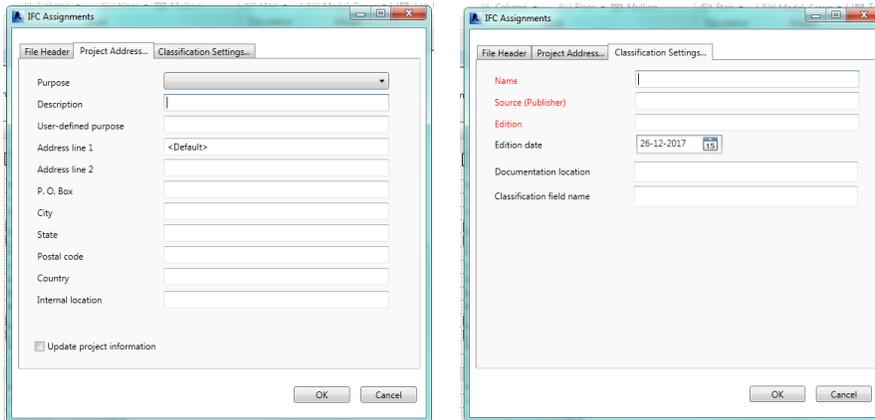
L. Método 1: Revit Property Sets: Familias de Sistema y Familias Embebidas

- i. Realizar la exportación a IFC.

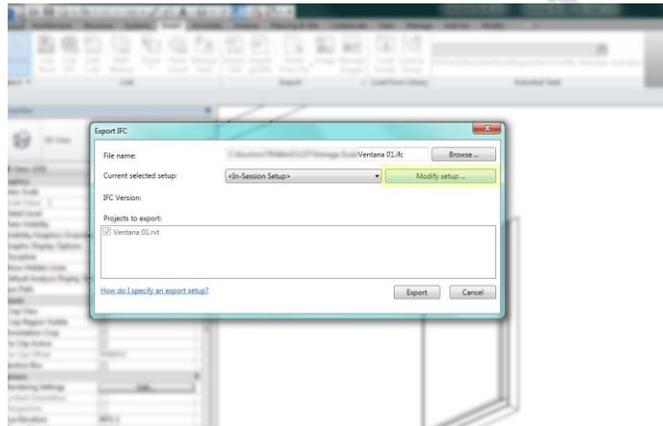


- ii. Ir a opción “assignments” y completar datos de las pestañas “File Header” con los datos del modelador, “Project Address” en blanco y “Classification Settings” con los datos de la empresa.

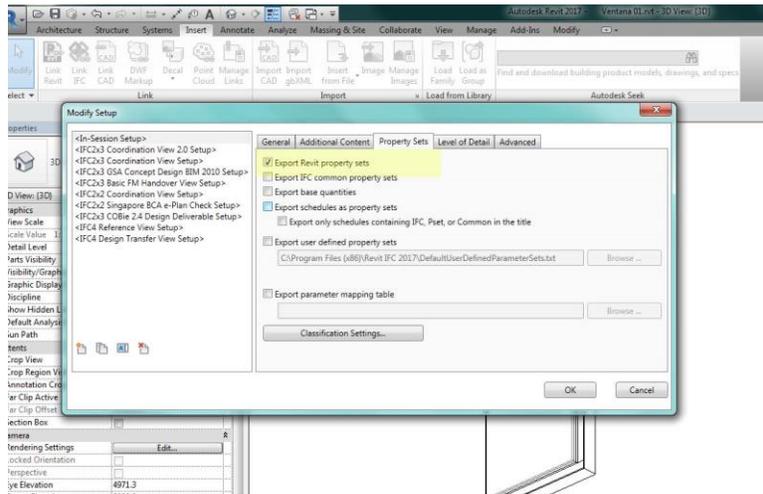




Configurar la exportación IFC a través de “Modify setup”.

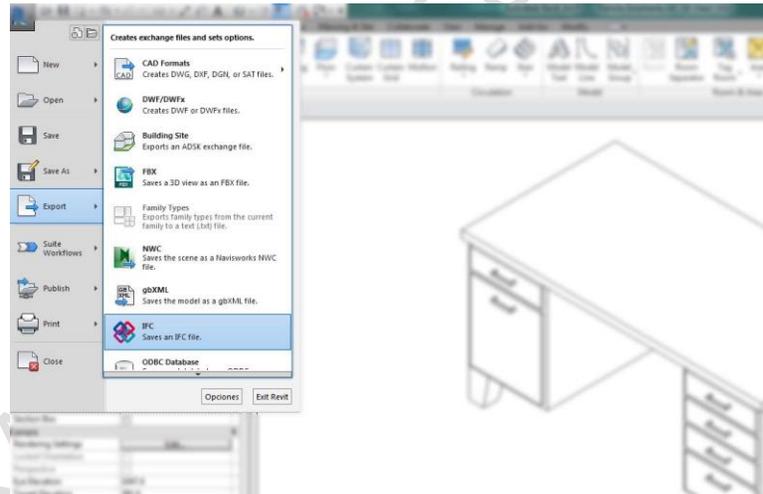


- iii. Seleccionar pestaña “Property Sets”. Solo dejar activada la opción “Export Revit property sets”.Luego, exportar a IFC.

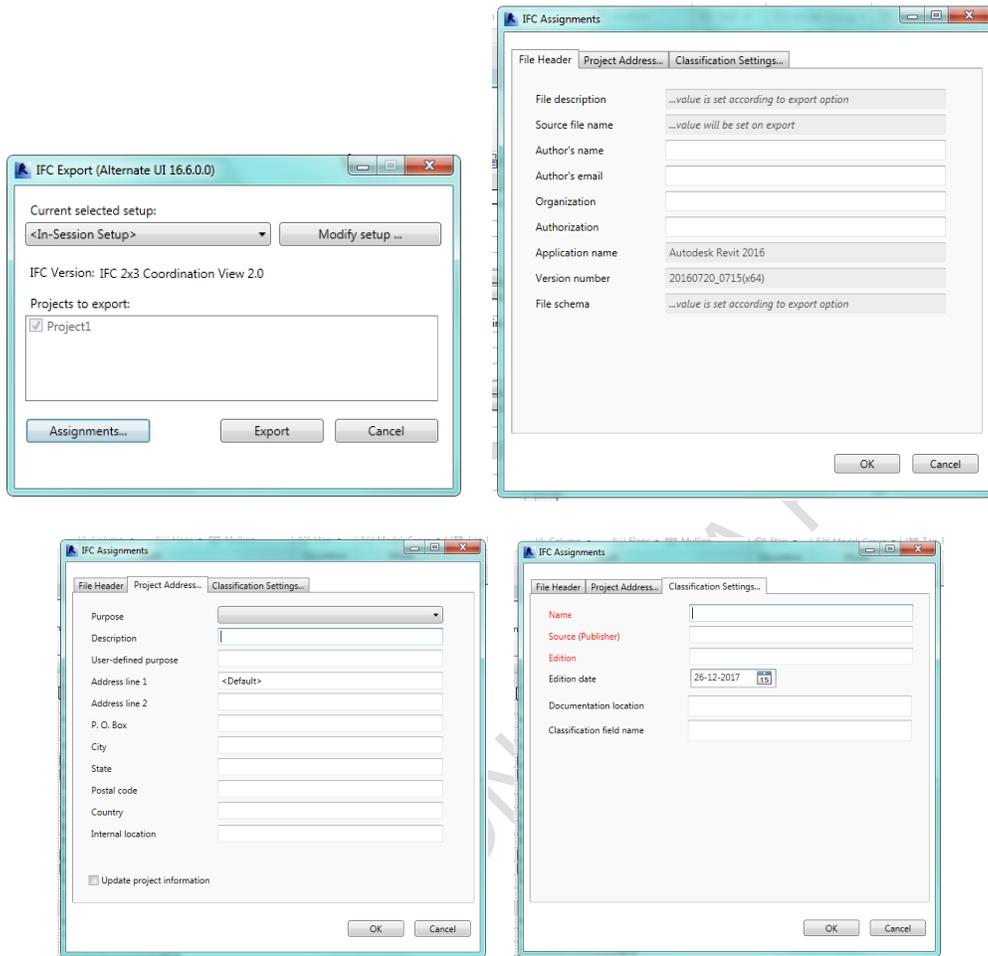


M. Método 2: Custom Property Sets: Familias Insertables

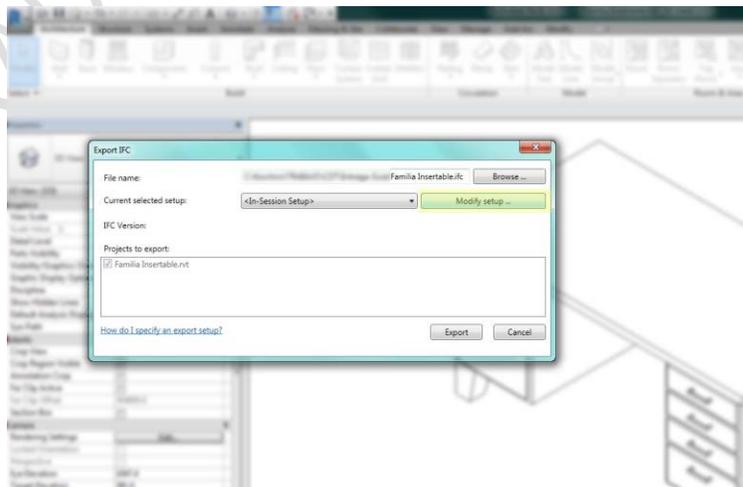
- i. Realizar la exportación a IFC.



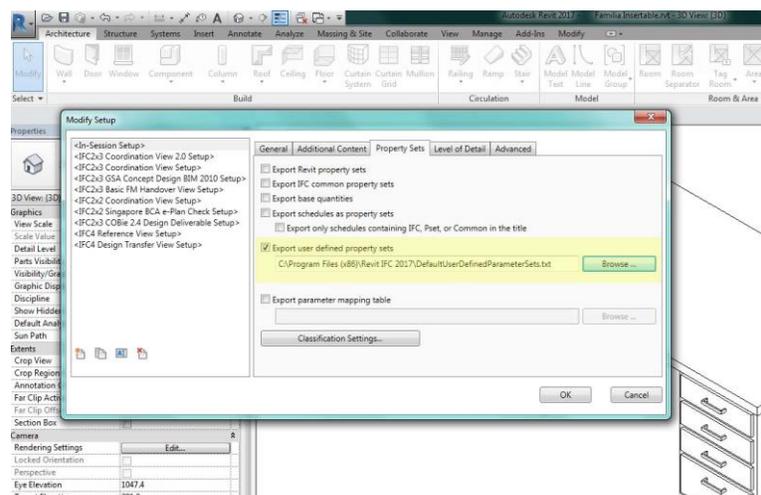
- ii. Ir a opción “assignments” y completar datos de las pestañas “File Header” con los datos del modelador, “Project Address” en blanco y “Classification Settings” con los datos de la empresa.



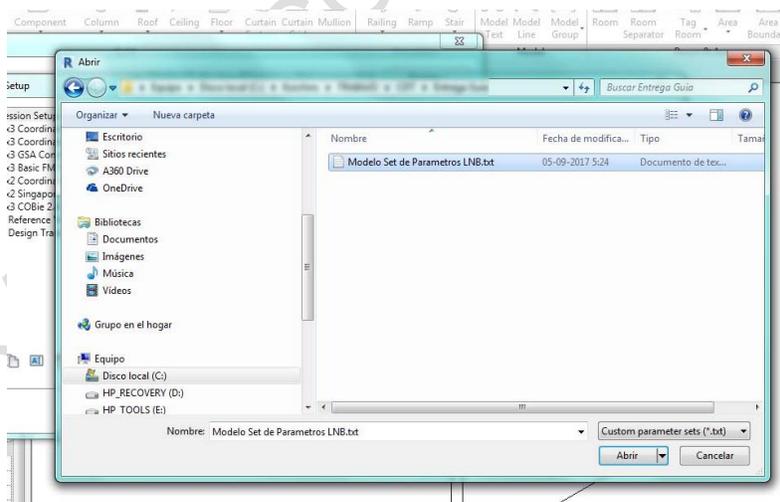
iii. Configurar la exportación IFC a través de “Modify setup”.



En la pestaña “Property Sets”, solo dejar activadas las opciones “Export IFC common property sets” y “Export user defined property sets”



- iv. Seleccionar archivo .TXT de definición de property sets creado. Luego, exportar a IFC.



El modelo y la información quedaran exportadas y visibles según su organización en cualquier visualizador IFC y debiera importar apropiadamente los atributos a otros sistemas BIM.

10.6. Guía de Exportación a IFC desde Tekla Structures

10.6.1. Ámbito de Aplicación

Este instructivo está pensado para ser aplicado por usuarios con conocimientos sobre modelado y parametrización de componentes Tekla Structures, con flujos de trabajo orientados a modelos BIM de diferente procedencia.

Sin embargo, la metodología presentada será base para futuras aplicaciones en otras plataformas, en la medida que los contenidos de la LNB vayan creciendo y ampliando.

10.6.2. Objetivos de este Documento

El presente instructivo tiene por objetivos lo siguiente:

- Asegurar un apropiado intercambio de información mediante de los modelos de la Librería Nacional BIM.
- Entregar un proceso paso a paso de incorporación de parámetros en modelos Trimble Tekla para exportación a IFC.
- Establecer un modelo general de aplicación de esta metodología al momento de incorporar otras plataformas BIM.

10.6.3. Alcances

El presente documento no constituye un manual reglamentario respecto de IFC, es un instructivo para realizar la exportación desde una aplicación BIM, en este caso Archicad, hacia cualquier otra plataforma por medio de IFC según los requerimientos específicos de la Librería Nacional BIM (LNB).

Este documento no es un manual de parametrización, por lo que para más información sobre cómo parametrizar, se debe consultar la documentación específica de cada aplicación en uso.

Se han desarrollado tres versiones de este documento especializándose cada uno en una aplicación específica. Éstas, acerca de las cuales se desarrolla su documentación son las siguientes:

- Autodesk Revit
- Graphisoft Archicad
- Trimble Tekla

Este documento da las bases para seguir desarrollando procesos de interoperabilidad con otras aplicaciones junto con complementar lo desarrollado en la LNB.

Respecto de las versiones, se desarrollaron las metodologías en base a las siguientes versiones:

- Autodesk Revit 2016 / 2017 / 2018
- Grafisoft Archicad 20
- Trimble Tekla Structures 2017

10.6.4. Sobre IFC

A. ¿Qué es el IFC?

El formato IFC, “Industry Foundation Classes”, es un formato de datos de especificación abierta. Fue desarrollado por el IAI (International Alliance for Interoperability), predecesora de la actual Building Smart, con el propósito de convertirse en un estándar que facilite la interoperabilidad entre programas del sector de la construcción. Más información respecto de la definición del IFC está disponible en internet en el sitio web de BuildingSmart: www.buildingsmart.org

Las clases y objetos IFC representan un modelo de información tanto geométrico como alfanumérico, formado por un conjunto de más de 600 clases y en continua ampliación.²⁴

Todos los programas de software que soportan IFC pueden leer y escribir información e intercambiarla con otros programas. De este modo comunicamos “objetos”, con funcionalidad y propiedades.

Sin embargo, la funcionalidad no es total entre aplicaciones de software, pues cada programa tiene sus propios estándares: por ejemplo, es posible leer información de las propiedades acústicas de un muro, pero esa información no es utilizada directamente en la plataforma de destino para realizar análisis o cálculos. Por otro lado, el sólo hecho de poder traspasar de un programa a otro un muro y sus relaciones geométricas ahorra muchísimo tiempo y es una herramienta eficaz para el desarrollo del proyecto, la entrega, la documentación as-built o la gestión del mantenimiento²⁵.

B. Ventajas del uso de IFC

Entre sus múltiples beneficios puede destacarse la comunicación entre los diferentes interesados que intervienen en el proceso constructivo, que permite dar soporte a la interacción entre ellos mediante un formato estándar.

²⁴ <http://www.buildingsmart-tech.org/implementation/faq/faq-general-questions>

²⁵ http://www.ifcworkshop.es/secciones/ifc/que_es.html

De esta forma, los datos relativos al modelo constructivo son definidos solamente una vez por cada interesado responsable, y son compartidos por los demás interesados intervinientes. Todo ello se consigue un aumento de la calidad, la reducción de los costos, así como una consistencia en la información en la fase de proyecto y durante el uso de las construcciones.

En algunas de las primeras implementaciones prácticas de construcción llevadas a cabo hasta la fecha el ahorro en costos final se estima en un 15% del costo total²⁶, lo cual es una suma que puede incluso superar al costo del propio proyecto de ingeniería (los ahorros lo notan más no los interesados del proyecto, sino la constructora y la propiedad).

10.6.5. Parametrización en Modelos de Trimble Tekla Structures

A. IFC: Proyecto v/s Componentes

Trimble Tekla organiza sus geometrías e información a través de los denominados Modelos y Componentes. Estos tienen sus propios formatos de archivo y se utilizan para diferenciar el tipo de objeto que se describe dentro de éstos. El formato .db1 es para archivos de proyecto y el .UEL para los componentes.

En general, IFC está pensado para el intercambio de información, principalmente entre proyectos, por lo que Trimble Tekla sigue esta lógica al momento de realizar una exportación a IFC. Sin embargo, está la posibilidad de exportar el proyecto completo y también algunos elementos seleccionados.

B. Parámetros personalizados para IFC

Según está establecido en el estándar de parametrización de la LNB, se deben crear parámetros para alojar la información que incluirán los componentes.

Se deben crear los respectivos parámetros en Trimble Tekla según el mapeo del estándar de la LNB y acorde lo indicado en la definición IFC 2x3.

No todos los parámetros del estándar de la LNB están mapeados en la definición IFC 2x3

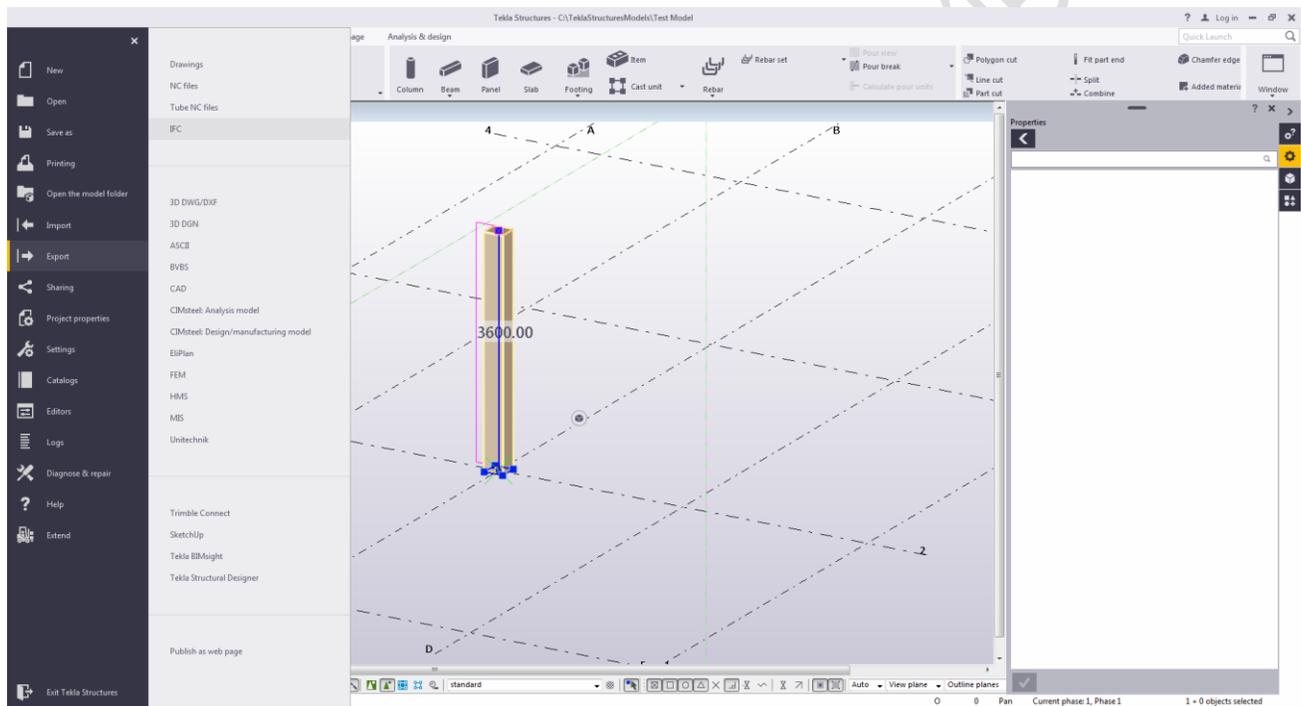
Para los parámetros que no se encuentran definidos en IFC 2x3, será necesario crear nuevos Property Sets.

²⁶ <https://www.thenbs.com/knowledge/the-cost-saving-benefits-of-bim>

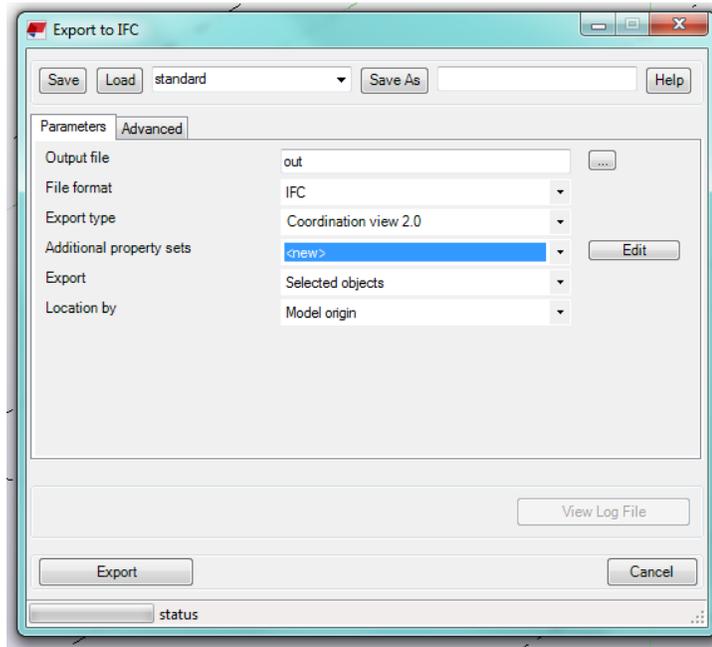
C. Creación de Property Sets

Cuando se exporta a IFC un modelo Trimble Tekla, éste exporta algunos conjuntos de parámetros (Property Sets) de manera automática, sin embargo, no se exporta toda la información. A través de la configuración al momento de exportar es posible que otros Property Sets sean exportados.

A continuación, se detalla la metodología para realizarlo: En la ventana de exportación a IFC de Trimble Tekla, se encuentra la posibilidad de agregar nuevos Property Sets.

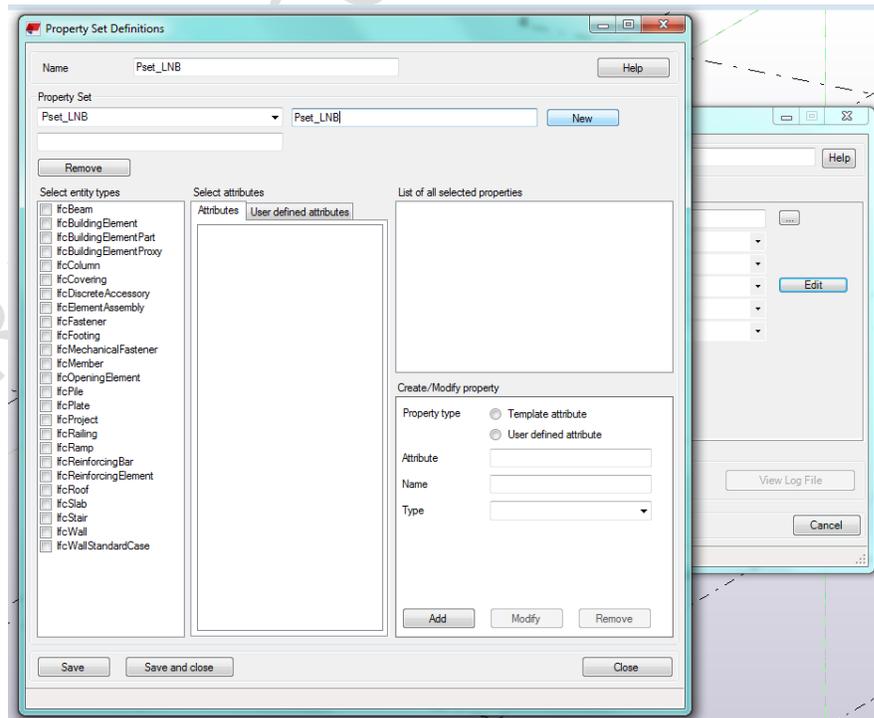


En la opción “Export” del área de archivos de Trimble Tekla, seleccionamos “IFC”.

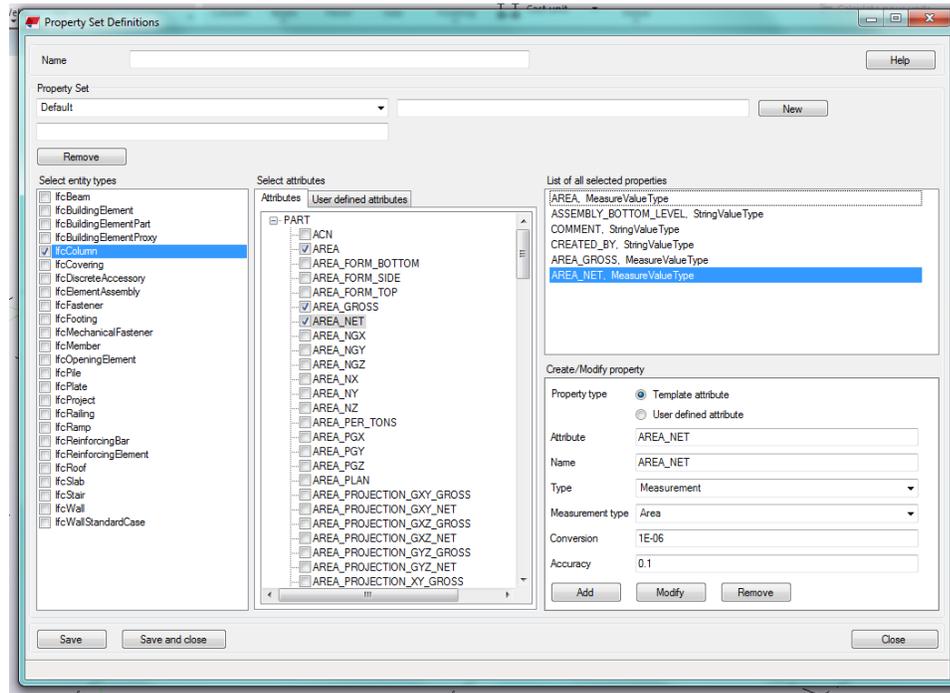


En la Pestaña “Parameters”, en la opción “Additional property sets”, seleccionamos “<new>”.

Presionamos el botón “edit”.



Llenamos los casilleros con los nombres designados para el Parameter Set y procedemos a seleccionar el IFC “entity type”.



Seleccionamos los atributos a incorporar en el Property Set y una vez terminado, presionamos “Save and close”.

D. Tipos de Datos IFC

Los parámetros almacenan información en diferentes formatos, numéricos, texto, etc. En la definición del IFC, esta información se clasifica en “tipos de datos” (Data type).

A continuación se indican algunos tipos de datos que podrían ser utilizados para la presente parametrización, la lista completa está disponible en el sitio <http://www.buildingsmart-tech.org/ifc/IFC2x3/TC1/html/index.htm>; para ver las definiciones se debe ir a “*alphabetical listing*” > “*Defined Types*”.

Tipo de Dato IFC	Definición
IfcInteger	Un tipo de datos definido de tipo INTEGER simple. El número de bits contenidos en el IfcInteger no tiene restricciones, pero en la práctica es específico de la implementación.

lfcReal	Un tipo de datos definido de tipo REAL simple. El dominio del Real es todos los números reales racionales, irracionales y científicos. Aquí la precisión no está restringida, pero en la práctica es específica a lo implementado
lfcText	Cadena alfanumérica de caracteres de tipo TEXT que debe ser leída y entendida por un ser humano. Sólo es de propósito informativo. No tiene límite de número de caracteres.

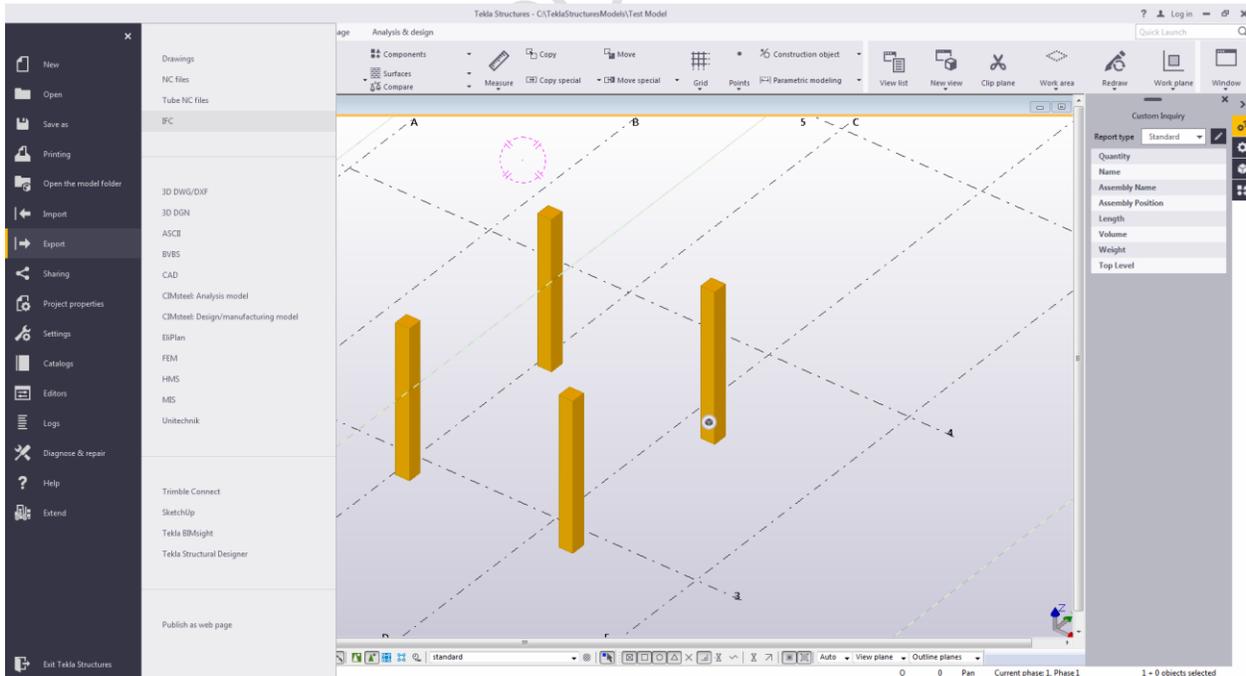
En la creación de la definición de los property sets utilizamos la condición indicada en la descripción, destacada en **NEGRITA Y MAYUSCULA**.

E. Exportación Modelo Tekla a IFC

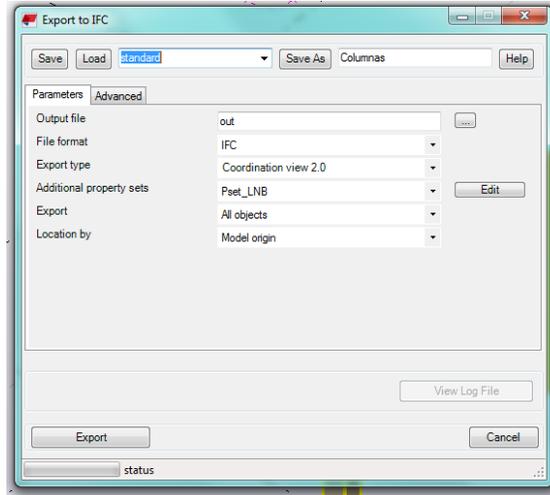
Los modelos de Trimble Tekla se exportan directamente desde el proyecto y como se mencionó anteriormente, es posible exportar tanto el modelo en forma completa como en forma parcial.

El procedimiento se indica a continuación:

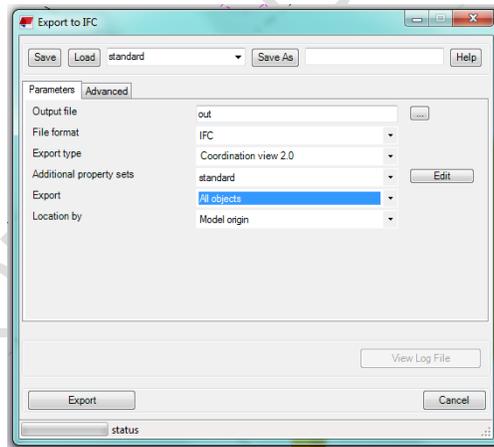
10.6.5.E.1. Método 1: Exportación de modelo completo



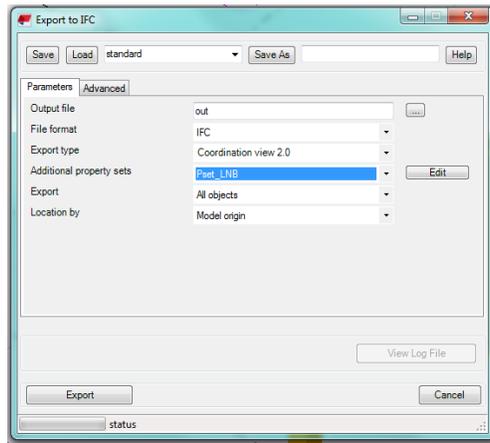
En la opción “Export” del área de archivos de Trimble Tekla, seleccionamos “IFC”.



En la ventana de diálogo, seleccionamos el tipo de exportación, en este caso “standard”, en la celda de “save as” le damos nombre al archivo IFC a exportar.

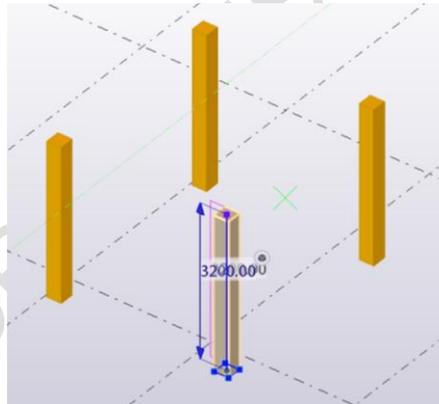


En la ventana de diálogo, en la pestaña “Parameters”, seleccionar en “Export” la opción “All objects”.

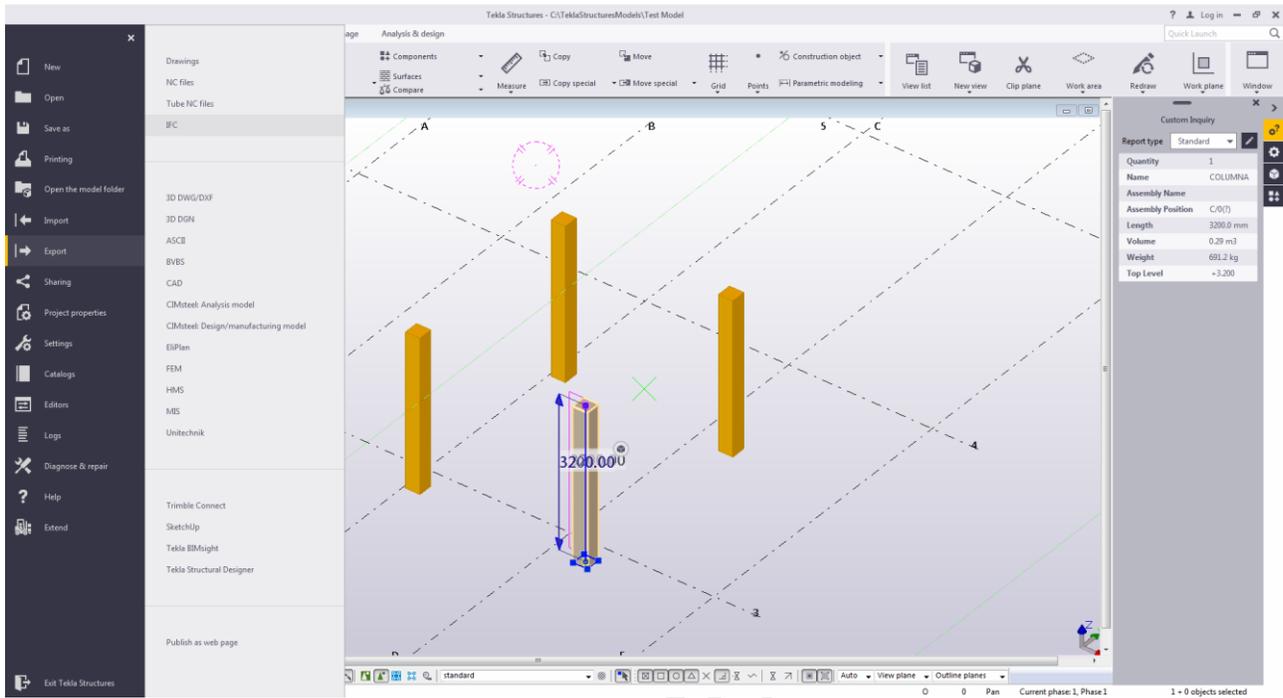


En la ventana de diálogo, en la pestaña “Parameters”, seleccionar en “Additional property sets” el nuevo property set creado. Presionamos “Export”.

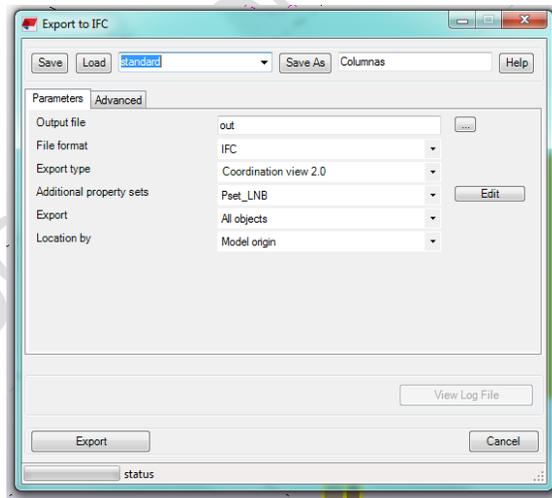
10.6.5.E.2. Método 2: Exportación de un componente específico



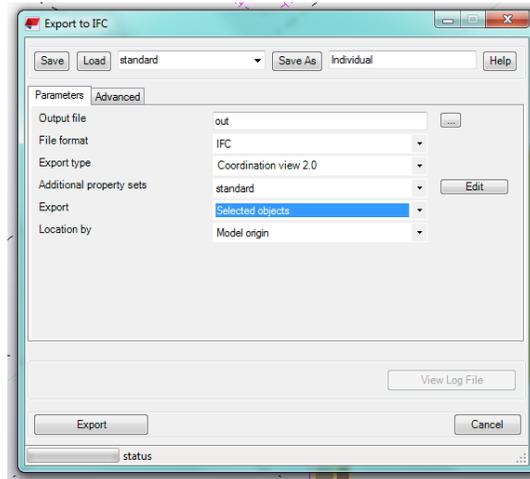
Antes de exportar, seleccionamos el objeto en particular a exportar.



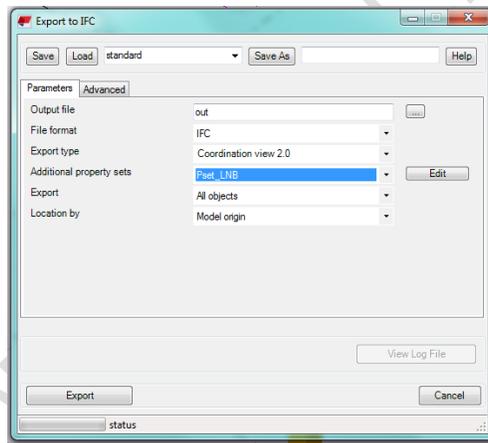
Luego, en la opción “Export” del área de archivos de Trimble Tekla, seleccionamos “IFC”.



En la ventana de diálogo, seleccionamos el tipo de exportación, en este caso “standard”, en la celda de “save as” le damos nombre al archivo IFC a exportar.



En la ventana de diálogo, en la pestaña “Parameters”, seleccionar en “Export” la opción “Selected objects”.



En la ventana de diálogo, en la pestaña “Parameters”, seleccionar en “Additional property sets” el nuevo property set creado. Presionamos “Export”.